<36632887670018

Anleitung

zum

Branntweinbrennen,

mit besonderer Berücksichtigung

des kleineren Brennereibetriebes

von

Prof. C. Siemens,

Vorstand der technischen Werkstatt in Hohenheim.

Mit 13 Holzschnitten.

Zweite vermehrte Auflage.

Ravensburg.

Druck und Verlag von Eugen Ulmer.

1870.

Vorwort zur ersten Auflage.

Das in Württemberg durch das Gesetz vom 19. September 1852 eingeführte Branntwein-Abgaben-Gesetz besteht in Preußen, Hannover, Sachsen und anderen Staaten Norddeutschlands seit Jahrzehnten, sowie auch in Hessendarmstadt, und ist dort nicht blos finanziell, sondern auch von den Brennern selbst, in Vergleich mit anderen Steuergesetzen, als ihrem Interesse entsprechend und den rationellen Betrieb fördernd allgemein anerkannt.

Mein früherer Beruf als Oeconomie- und Brennerei-Verwalter gab mir Gelegenheit, den praktischen Betrieb der Branntweinbrennerei in Norddeutschland kennen zu lernen und mich von der Zweckmäßigkeit der obigen Besteurungsweise zu überzeugen. Hierauf gestützt und durch die mir vom Königlich Württembergischen Finanzministerium im Spätjahre 1852 übertragen gewesene Unterweisung der Württembergischen Steuerbeamten und Steuerofficianten, wie auch durch die vielfältige Belehrung, welche ich aus Anlaß des Gesetzes vom 19. September 1852 den Brennern aus den verschiedensten Theilen des Landes über die an mich gestellten Anfragen zu ertheilen hatte, namentlich aber durch das allgemein empfundene Bedürfniß einer Belehrung sowohl über die technische Ausführung der Branntweinfabrikation, als über die Zweckmäßigkeit der einzelnen Gesetzesbestimmungen, habe ich mich zur Herausgabe der vorliegenden kleinen Schrift veranlaßt gesehen.

Sie soll die nöthige Belehrung zum rationellen Betriebe der Branntweinbrennerei und eine Erläuterung der Gesetzgebung über die Besteuerung dieses Gewerbes enthalten, damit sie dem Brenner als Leitfaden dienen kann, sein Gewerbe möglichst nutzbringend zu betreiben, und ihn mit diesem Gesetze so vertraut machen, daß er nicht durch Unkenntniß desselben in Strafen verfällt.

Dem Steuerbeamten soll sie es aber möglich machen, die gesetzlichen Bestimmungen in den einzelnen Fällen richtig anzuwenden, was ohne genaue Kenntniß des Gewerbebetriebes kaum möglich ist, wenn nicht entweder die Steuer beeinträchtigt, oder der Gewerbetreibende unnöthigen Beläſtigungen ausgesetzt werden soll.

Die Schwierigkeit, welche die Einführung des neuen Gesetzes hier in Württemberg gefunden, indem man dasselbe für die hiesigen Verhältnisse als nicht passend bezeichnet, haben mich zugleich veranlaßt, zu zeigen, daß diese Besteurungsweise eine zweckmäßige und gerechte ist, die dem Gewerbebetriebe einen möglichst freien Spielraum gestattet, und den Brenner zu einem rationellen, schwunghaften Betriebe anregt. Auch habe ich aus demselben Grunde nachzuweisen gesucht, daß die Controleinrichtungen mit besonderer Rücksicht auf den nicht verdächtigen Steuerpflichtigen möglichst einfach und unbeschwerlich sind; ferner daß dieselben nicht bloß den Zweck haben, der Steuerverwaltung die vom Gesetz beabsichtigte Steuer sicher zu stellen, sondern daß sie vielmehr den Brenner in seinem *eigenen Interesse* zu einem geordneten Betriebe *verpflichten*.

Diese Verpflichtung, welche das Gesetz so hart erscheinen läßt, wird den Brenner mit der Zeit aus seinem Gewerbe einen weit größeren Nutzen ziehen lassen, als ihn der unvollkommene Zustand des bisherigen Betriebes gewähren konnte.

Das Gesetz ist ein zweckmäßiges, weil es die Steuer da erhebt, nämlich vom Maisch- oder Gährraume, wo es ganz im Interesse des Brenners liegt darnach zu streben, daß dieser Raum nur mit brauchbaren Materialien angefüllt werde, während das frühere Gesetz oder die Malzsteuer an dem Materiale, dem Malze, möglichst sparen ließ, an welchem ohne größeren Nachtheil gar nicht gespart werden darf.

Das Gesetz ist aber auch ein gerechtes, weil es die Abgabe gleich vertheilt, und nicht den concessionirten Brenner weit höher besteuert als die Gutsbesitzer, zumal die größern, auch nicht den Kaufmann oder die Einfuhr fremden Branntweins allein begünstigt, wie dies bisher der Fall war.*)

Endlich ist es nicht schwer, Beweise zu liefern, daß der Vorwurf ungegründet sei, das neue Gesetz lasse die landwirthschaftlichen Interessen unbeachtet.

Die kleineren Grundbesitzer sind es gerade, welche durch den bisher stattgefundenen schlechten Betrieb ihrer Brennereien mehr vergeudeten oder verschwendeten, als sie jetzt vielleicht durch anderweitige Verwendung ihrer Producte verlieren werden. Sie glauben sich durch das neue Gesetz verhindert, ihre Abfälle an leichter oder ausgewachsener Frucht, ihre kleineren Kartoffeln, Abgänge bei der Wein- und Obstmostbereitung, ihre Erträge an Steinobst und Beerenfrüchten ganz nach Belieben zur Gewinnung von Branntwein und eines geeigneten Futters benutzen zu können. Obgleich das Gesetz die Verarbeitung dieser Materialien zuläßt, so knüpft es dieselbe doch an gewisse Bedingungen, an eine Controle, die diesen Brennern meist lästiger scheinen, als die Abgabe, welche sie von der Gewinnung des Branntweins zu zahlen haben. Es werden deshalb auch wohl Viele in der Folge eine derartige Benutzung jener Materialien unterlassen.

Wenn man aber berücksichtigt, welche Verschwendung an jenen Materialien bei der bisherigen nachläßigen und oft ganz fehlerhaften Behandlung stattfand, so steht es kaum in Frage, ob es nicht besser sei, daß eine solche Benützung ganz unterbleibe, namentlich wenn man dabei noch erwägt, daß eine solche Schnapsgewinnung nicht selten den nachtheiligsten Einfluß auf den moralischen Zustand unserer Landleute übte, denn das eigene, scheinbar billige Getränk fand auch nur zu häufig eine seiner Production entsprechende schlechte Verwendung.

Tritt nun auch das Gesetz der bisherigen Verwendungsart jener Materialien entgegen, so läßt es dieselbe dagegen auf eine weit zweckmäßigere Weise zu. Lohnt es sich für den Einzelnen nicht, die nöthige Einrichtung zu treffen, die ein vortheilhafter Betrieb erfordert, und erlauben es seine übrigen Geschäfte nicht demselben die nöthige Aufmerksamkeit zu schenken, die nicht nur die vortheilhafte Verwendung, sondern auch das neue Gesetz verlangt, so werden sich mit der Zeit

*) Bekanntlich war die Einfuhr des Branntweins und Spiritus nur mit einer Abgabe von 5 fl. pro Eimer belegt, wofür man auch den stärksten Spiritus einführen konnte, aus welchem die Kaufleute ein doppeltes Quantum Trinkbranntwein herstellten, so daß sie für diesen in der Wirklichkeit nur 2 fl. 30 kr. pro Eimer zu zahlen hatten, während auf dem im Lande von concessionirten Brennern producirten und ausgeschenkten Branntweine eine Abgabe von mehr als 20 fl. lastete.

sicher Leute finden, welche jene Verarbeitung zu ihrer ausschließlichen Beschäftigung machen, und diese werden bald die nöthige Kenntniß und Uebung erlangen, die zum vortheilhaften Betriebe eines solchen Geschäfts gehören. Der Einzelne wird dann mit mehr Nutzen seine Abfälle solchen Brennern überlassen, was hier namentlich durch den Umstand begünstigt wird, daß jene ein um so werthvolleres Futter liefern, je höher der Ertrag an Branntwein ist, den sie gewährten, und was hauptsächlich dem geeigneten Gährungsprocesse zuzuschreiben ist, den das neue Gesetz verlangt.*)

Der Einführung einer solchen Einrichtung werden natürlich alle die Schwierigkeiten entgegentreten, auf welche jede Umgestaltung des bisher Ueblichen stößt. Es sind dies hier fast ganz dieselben, welche wir erst vor wenigen Jahren bei der Einführung unserer Gemeindebacköfen kennen lernten; eine Einrichtung, die von so Vielen für unausführbar gehalten wurde, weil ihr ganz ähnliche Hindernisse entgegenstanden, die jetzt aber eine immer allgemeinere Verbreitung findet. In vielen Fällen mußte auch hierbei mancher für die Hausfrau sehr geschickt gelegene Backofen als feuersgefährlich „weggesprochen" und der Aufbau eines neuen nicht gerade begünstigt werden, um eine allgemein zweckmäßige Einrichtung durchführen zu können.

Daß bei den Landwirthen die steuerfreie Benutzung ihrer Producte nicht der Hebel ist, der ihre Intelligenz zu Tage fördert, davon liefern heute noch nicht nur unsere kleineren Brennereien, sondern auch die ländlichen Bierbrauereien Norddeutschlands den besten Beweis. Sicher würde einem schwäbischen Bierbrauer beim Anblick eines solchen norddeutschen Brauwinkels, in dem nicht selten ein Bündel Stroh die Stelle eines Seihbodens vertritt, die schlechte Beschaffenheit eines dort ohne lästige Controle fabricirten Getränks nicht minder erklärbar werden, wie es dem preußischen Brenner unglaublich scheinen möchte, wenn ihm bei uns ein kaum Spuren einer Reinigung an sich tragendes Gefäß als eine Gährbütte bezeichnet würde; und so ungern unsere süddeutschen Biertrinker ihr malzärmeres mit jenem malzreicheren Getränke vertauschen würden, so gern wird der steuerfreie norddeutsche Bierbrauer seinen Reinertrag für den unserer hoch besteuerten Bierbrauer hingeben.**) Daß aber nicht der kleinere Grundbesitz die Schuld eines so unvollkommenen Brennereibetriebes trägt, beweisen unsere Nachbarn in Bayern, die ohne höhere Besteurung und lästige Controle mit dem ausgedehntesten Grundbesitz und geeigneten Boden kaum einen ordentlichen Brennereibetrieb aufzuweisen

*) Wenn die mit der neuen Besteuerung verbundenen Controlvorschriften das Einstellen manches kleineren Brennereibetriebes (insofern die Erzeugung von ein paar Imi Branntwein des Jahres als ein solcher bezeichnet werden kann) verursachen werden, so zeigt eine hier angeschlossene vergleichende Berechnung der Erzeugungskosten von einem Eimer Branntwein, je nach der Größe des Betriebs, daß diese, selbst bei einem Betriebe, welchen wir hier im Lande noch nicht zu den kleineren zu zählen haben, mehr als das Doppelte von den bei einem größeren betragen, dessen Ausdehnung für unsere Verhältnisse dem Sachverständigen noch lange nicht als zu groß erscheinen wird, da wir von gleicher Ausdehnung bereits einige besitzen.

**) Dieses schlechte norddeutsche Bier ist in der Regel weit malzreicher als unser gutes Winterbier, weil viel Malz nicht zur ersten Bedingung eines guten Biers gehört.

haben, woran sicher nur der Mangel einer Besteurung, welche zur Vervollkommnung des Betriebes nöthigt, die Hauptschuld trägt.*)

Ich bin zwar nicht gewillt, hier als Lobredner einer indirekten Besteuerung aufzutreten, denn ich weiß aus eigener Erfahrung, daß für einen Gewerbetreibenden auch die kleinste Beschränkung in der Ausführung seines Betriebes etwas Lästiges ist, wenn man aber von zwei Uebeln eines wählen muß, so hat man doch einem den Vorzug einzuräumen. Diesen Vorzug scheint mir zunächst die Besteuerungsweise zu verdienen, welche den unehrlichen Brenner nicht mehr begünstigt als den ehrlichen, und den fleißigen dem faulen gegenüber belohnt.

Die Verbindungen, in welche mich die Einführung des neuen Gesetzes mit so vielen Brennern des Landes gebracht, haben mir bereits die Ueberzeugung verschafft, daß es nur weniger Jahre bedarf, um auch hier im Lande die Früchte der neuen Gesetzgebung an den mit jedem Jahre sich mehrenden besseren Brennereibetrieben wahrzunehmen, denn es bedurfte bei vielen dieser Gewerbsgenossen nur eines Fingerzeiges, um die Fehler ihres bisherigen Brennereibetriebes zu erkennen und zu beseitigen.

Dagegen hege ich aber unter den gegebenen Verhältnissen nicht die Erwartung, in Folge des neuen Gesetzes die Branntweinfabrikation in Württemberg so schwunghaft, wie in Preußen betrieben zu sehen; dazu fehlt uns, abgesehen von den Vortheilen, welche die preußische Regierung den Brennern in Bezug auf den dort angenommenen Steuersatz gewährt, der größere Grundbesitz, noch mehr aber das geeignete Material, indem unsere Früchte, namentlich unsere Kartoffeln, wie in allen südlicher gelegenen Ländern nicht so stärkemehlreich (ihr einziger Bestandtheil zur Alkoholbildung) als die der nördlicheren Gegenden sind, und die dort mehr verbreitete leichtere Bodenart, die zur Erzeugung jenes Pflanzenbestandtheils (des Stärkemehls) als besonders zuträglich erkannt worden ist.

Die Erlangung eines rationellen Betriebes wird aber unter unseren Verhältnissen eben so gut möglich, und diesen werden wir also auch hier erreichen können, wozu die vorliegende Anleitung hoffentlich ein Scherflein beitragen wird.

Wenn bei ihrer Bearbeitung auch darnach gestrebt wurde, die zum rationellen Betriebe der Brennerei nöthige genauere Kenntniß der Materialien und ihrer Bestandtheile, sowie eine Belehrung über die Processe, welche bei der Verwendung dieser Materialien vorkommen, möglichst vollständig zu geben, so ließ doch die Sorge, daß nicht durch größere Ausführlichkeit die Hauptsache verdeckt werde, jene Belehrung auf das Nothwendigste beschränken.

Dabei wurde es oft schwer, das Nöthige immer in einer populären Darstellung zu geben, ohne den wissenschaftlichen Standpunkt zu weit aus dem Auge zu verlieren, was um so weniger zuläßig war, als gegenwärtig wohl kein Gewerbetreibender, ohne eigenen Schaden, jenem Standpunkte die ihm gebührende Anerkennung seiner Autorität versagen kann.

*) Diese Ansicht wurde mir noch jüngst von einem der größten Spritfabrikanten Münchens, der seinen rohen Spiritus von Preußen bezieht, bestätigt.

Hohenheim 1853.

Der Verfasser.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die erste Auflage dieser Anleitung zum Branntweinbrennen ist seit Jahren vergriffen, aber aus verschiedenen Gründen kam ich nicht zur Bearbeitung einer neuen Auflage.

Inzwischen erfolgte in Württemberg die Aufhebung des Maischraumsteuergesetzes von 1852, welches zunächst die Veranlassung zur Herausgabe dieser Anleitung gegeben hatte.

Ich halte die Aufhebung dieses Gesetzes nicht im Interesse des württembergischen Brennereibetriebs; nicht die wesentlichen Bestimmungen des Gesetzes haben dasselbe unleidlich gemacht, nur der Mangel einer genügenden Berücksichtigung der Verhältnisse, unter welchen das Brennereigewerbe hier zu Lande betrieben wird, machten dasselbe lästiger, als die gegenwärtige Besteuerung nach dem Verbrauch des Malzes.

Uebrigens hat die Aufhebung des Maischraumsteuergesetzes keine wesentliche Aenderung in der zweiten Auflage nöthig gemacht, nur die Anführung der bezüglichen Gesetzesbestimmungen mußten entfernt werden.

Ich habe der neuen Auflage manches Neue, namentlich in Betreff der Errichtung der Destillirapparate, hinzufügen können, da ich inzwischen Gelegenheit hatte, durch Brennereianlagen für größere und kleinere Betriebe meine Erfahrungen zu bereichern.

Um die Ausdehnung des Buchs möglichst zu beschränken, habe ich alles für die Praxis minder wichtige nur kurz berührt oder ganz weggelassen.

Hohenheim im Oktober 1869.

Der Verfasser.

Inhalt.

Einleitung.

Erklärung, was unter Brennerei zu verstehen.

Die Branntweinbrennerei beschäftigt sich mit der Darstellung eines Getränkes, dessen Hauptbestandtheil aus verschiedenen Früchten durch den Gährungsproceß gewonnen werden kann. Es ist dies der Alkohol, welcher in Verbindung mit Wasser beim Erhitzen des gegohrenen Traubensaftes oder des Weins sich abscheidet, und hiervon den Namen „Weingeist" oder „Branntwein"*) (gebrannter Wein) führt.

Eigenschaften des Alkohols und seiner Mischungen mit Wasser.

Der reine, wasserfreie Alkohol erscheint als eine farblose Flüssigkeit von angenehmem Geruche, aber scharf brennendem Geschmacke. Er ist viel leichter als das Wasser, er verdampft und verdunstet viel schneller, zieht aber eine geringe Menge Wasser begierig an, von der er sich auch nicht leicht vollständig befreien läßt. Er ist leicht zu entzünden, verbrennt mit bläulicher, schwachleuchtender Flamme und hinterläßt dabei keinen Rückstand. Sein specifisches Gewicht beträgt bei $12\frac{4}{9}$ Grad R. 0,7939, nahezu $\frac{8}{10}$, wenn das des Wasser zu 1 angenommen wird. Er siedet schon bei $62\frac{1}{3}{}^{0}$ R. und gefriert selbst bei der größten Kälte noch nicht, während das Wasser bei 80^{0} siedet und bei 0 Grad gefriert. Im reinen Zustande genossen wirkt er tödtlich, mit Wasser verdünnt aber belebend.

In Verbindung mit viel Wasser verdünnt und bei Gegenwart von Kleber oder andern stickstoffhaltigen Substanzen, die in jeder Branntwein-Maische enthalten sind, erleidet der Alkohol in Berührung mit der Luft sehr leicht eine Zersetzung, indem er Essigsäure bildet,

*) Die alten Römer und Griechen kannten den Branntwein nicht. Die Araber entdeckten ihn erst 1000 Jahre nach Christi Geburt bei dem Versuche, aus Wein ein Arzneimittel zu bereiten, weßhalb man ihn auch Lebenswasser (aqua vitae) nannte. Später wurde seine Bereitung verboten. Erst im 15ten Jahrhundert lernte man aus dem Getreide Branntwein zu gewinnen, und seit 50 Jahren erst werden die Kartoffeln dazu verwendet.

welche Zersetzung bei einer Temperatur von 20—30° R. am schnellsten erfolgt. *)

Je nachdem der reine Alkohol mit mehr oder weniger Wasser verbunden ist, führt er verschiedene Namen und zwar:

Höchst rectificirter Weingeist, wenn nur so viel Wasser vorhanden, als durch Destillation davon zu trennen ist;

Rectificirter Weingeist, Sprit oder Spiritus **), wenn mehr Alkohol als Wasser in der Mischung ist;

Branntwein, wenn gleiche Theile Alkohol und Wasser gemischt sind;

Halberwein, wenn mehr Wasser als Alkohol darin ist, und

Lutter oder Läuterung, wenn nur ganz wenig Alkohol in einer destillirten Flüssigkeit enthalten ist.

Nur Weingeist und Branntwein kommen im Handel als fertige Produkte vor und finden als solche verschiedene Anwendung, der Weingeist meist zu technischen Zwecken und zum Brennen, der Branntwein zum Genuß. Der absolute Alkohol dient nur zu chemischen Versuchen. Der Halbewein und Lutter sind sogenannte Halbfabrikate, die noch einer weiteren Verarbeitung bedürfen und nur selten als solche, z. B zur Essigfabrikation, benutzt werden.

Mittel den Alkoholgehalt zu finden.

Den Gehalt an Alkohol in diesen verschiedenen Flüssigkeiten erkennt man durch das specifische Gewicht oder die Dichtigkeit derselben, indem dieses um so geringer sein wird, je mehr Alkohol darin enthalten ist, oder ein Maß davon wird um so weniger wiegen, je mehr Alkohol darin vorhanden.

Man ermittelt dies in der Regel durch sogenannte Alkoholometer oder Senkwagen, die um so tiefer in der Flüssigkeit niedersinken, je

*) Auf dieser Eigenschaft des Alkohols beruht seine Anwendung zur Essigfabrikation, indem er hiezu mit Wasser, Essig oder andern sauren Flüssigkeiten wie Most und Bier vermischt durch das Aufgießen über locker aufgeschichteten Spänen mit der Luft in innige Berührung gebracht und seine Zersetzung in Essigsäure durch Erwärmung noch beschleunigt wird. Bei der gewöhnlichen Essigfabrikation wird die Säuerung des Alkohols hauptsächlich durch den beigemischten Essig und durch höhere Temperatur befördert.

Die Eigenschaft des Alkohols unter den angeführten Umständen Essig zu bilden zeigt dem Brenner, was er zu beachten habe, um die Zersetzung des Alkohols zu verhüten, denn was davon zu Essig wird, können wir nicht als Branntwein gewinnen.

**) Dieser Weingeist oder Spiritus wird bei uns sehr häufig als Alkohol bezeichnet, während man hierunter nur das wasserfreie geistige Fluidum zu verstehen hat.

leichter diese ist. Es läßt sich dabei der Alkoholgehalt sowohl dem Volumen oder Maße nach, als auch dem Gewichte nach bestimmen, weil man eine Maß Alkohol und eine Maß Wasser, oder ein Pfund Wasser und ein Pfund Alkohol mit einander vermischen kann, was, in Procenten ausgedrückt, kein übereinstimmendes Resultat gibt, weil eine Maß Alkohol und eine Maß Wasser nicht einunddasselbe Gewicht besitzen. Man unterscheidet deßhalb Volumen- und Gewichtsprocente, wovon die Volumenprocente nach der Tralles'schen Wage gegenwärtig auch in Württemberg eine gesetzliche Bestimmung erhalten haben.*)

Bei genauerer Prüfung alkoholhaltiger Flüssigkeiten hat man die Temperatur derselben zu berücksichtigen, weil die Wärme alle Körper ausdehnt, also auch für denselben Rauminhalt leichter macht, was wir an jeder vollen Flasche beobachten; wenn diese mit kaltem Wasser gefüllt einige Zeit im warmen Zimmer steht, wird sie bald überfließen und dadurch an Gewicht verlieren

Es ist aber auch zu untersuchen, ob die zu prüfende Flüssigkeit nicht etwa fremde Stoffe aufgelöst enthält, weil diese das specifische Gewicht des Branntweins vermehren und dadurch einen geringeren Alkoholgehalt anzeigen, wie dies z. B. bei den mit Zucker vermischten Liqueuren der Fall ist, deren Alkoholgehalt nicht mit dem Alkoholometer zu bestimmen ist. Fremde Beimischungen.

Der Alkohol entsteht bei der weinigen Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten, wo er sich aus dem Zucker bildet, der hier durch den Einfluß des beigemengten Ferments eine Veränderung erleidet. Der Zucker zerfällt dabei in Alkohol und Kohlensäure, und zwar liefert 1 Pfund Zucker in dieser Flüssigkeit etwa 1/2 Pfd. Alkohol und 1/2 Pfd. Kohlensäure.**) Die Kohlensäure entweicht als eine durch ihren scharfen Geruch leicht zu erkennende Luftart, während der Alkohol in der Flüssigkeit zurückbleibt. Entstehung des Alkohols aus zuckrigen Flüssigkeiten.

Da bei uns außer in den süßen Fruchtsäften solche zuckerige Flüssigkeiten nicht viel vorkommen, so wird der meiste Alkohol aus einem Zucker gewonnen, welchen man künstlich aus dem Stärkemehl des Getreides Entstehung des Alkohols aus stärkemehlhaltigen Stoffen.

---

*) Eine Vergleichung der bisher bei uns gebräuchlichen Beck'schen Branntweinwaage mit dem Tralles'schen Alkoholometer zeigt, daß 5 Grade nach Beck (die gewöhnliche Stärke des Lutters) 24 % nach Tralles, 12 Grade nach Beck (die gewöhnliche Stärke des Branntweins) 50 % nach Tralles und 30 Grade nach Beck (die gewöhnliche Stärke des Weingeistes) 84 % nach Tralles entsprechen.

**) Da in einer Maß Branntwein circa 1 1/2 Pfd. Alkohol enthalten ist, so braucht man zur Gewinnung von 1 Maß Branntwein etwa 3 Pfd. Zucker.

oder der Kartoffeln darstellt. Es ist dies namentlich in den nördlicheren Gegenden der Fall, wo noch weniger zuckerhaltige Flüssigkeiten vorkommen, während in den wärmeren Ländern, z. B. im südlichen Frankreich viel Branntwein, der sogenannte Franzbranntwein, aus dem dortigen zuckerreichen Weine gewonnen, oder in West- und Ostindien aus dem Zuckerrohre und den Abfällen der Zuckergewinnung, der Melasse, der Rum bereitet wird.

In den nördlichen Ländern muß man also zur Branntweinfabrikation zunächst eine zuckerhaltige Flüssigkeit aus mehlhaltigen Substanzen künstlich bereiten. Man unterscheidet deßhalb auch die Darstellung des Branntweins aus mehlhaltigen und aus nicht mehlhaltigen Substanzen, die bei uns beide vorkommen.

Nothwendigkeit der Kenntniß der Materialien und ihrer Eigenschaften.

Will man Branntwein brennen, so muß man sich vor allem eine genaue Kenntniß der nöthigen Materialien, ihrer Brauchbarkeit und ihrer Behandlungsweise verschaffen. Dazu ist es aber nöthig, daß man ihre Zusammensetzung und die Eigenschaften ihrer Bestandtheile kennen lernt, denn diese zeigen erst, welchen Werth sie für die Branntweinfabrikation haben, und auf welche Weise sie am besten zu behandeln sind.

Inhalts-Uebersicht.

Wir werden uns deßhalb zunächst mit der Angabe jener Materialien, ihrer Bestandtheile und der Eigenschaften derselben beschäftigen müssen, worauf dann die Verarbeitung derselben beschrieben werden kann. Bei dieser Beschreibung werden wir zuerst die Darstellung einer sog. weingahren Maische aus mehlhaltigen Stoffen näher betrachten, und auch die Gewinnung des Branntweins aus dieser gegohrenen Maische gleich kennen lernen, bevor wir von der Verarbeitung der nicht mehligen Substanzen sprechen. Am Schlusse soll dann noch das Nöthige über die Bereitung der Bäckerhefe oder Preßhefe angeführt werden, weil diese Bereitung mit der Gewinnung des Branntweins und dem Getreide nicht selten verbunden ist.

Von den Materialien zum Branntweinbrennen.

Es gibt verhältnißmäßig nur wenige Materialien, aus welchen der Alkohol durch einfache Erhitzung oder Destillation gewonnen werden kann. Es sind dies bei uns nur Abfälle, die Hefen und trüben Reste des Weins und des Biers. Dagegen werden hier zu Lande mehr wie wohl sonstwo in Deutschland süße Früchte, wie Zwetschgen, Kirschen und verschiedene Beeren zur Gewinnung von Branntwein verwendet, worüber das Nähere folgen wird. Am häufigsten aber wird das Stärkemehl des Getreides und der Kartoffeln benützt, weil diese in ihren Abfällen, der Schlempe, das beste Futter liefern. Zur Umwandlung ihres Stärkemehls in Zucker benützt man allgemein Malz, das meist aus der Gerste dargestellt wird. Nur selten werden Zuckerrüben verarbeitet, obgleich sie bei der gegenwärtigen Steuererhebung nach der verbrauchten Malzmenge fast steuerfrei zu verwenden wären. Das Produkt ist als Trinkbranntwein schlecht und Spritfabriken, die das Rohprodukt der Rübenbrennereien verwenden könnten, gibt es keine im Lande. Uebersicht der verwendbaren Materialien.

Die Umwandlung des Stärkemehls in vergährbaren Zucker wird bei uns fast ausschließlich durch Verwendung von Malz oder gekeimtem Getreide bewirkt. In dem Malze ist es der durch den Keimproceß in Lösung gebrachte Theil des Klebers, der diese Umwandlung des Stärkemehls bei geeigneter Behandlung bewirkt. Stärkemehl und Kleber sind deshalb die wichtigsten Bestandtheile des Getreides für den Brenner. Mittel zur Umwandlung des Stärkemehls in Zucker.

Das Getreidekorn besteht, wie wir wissen, aus einer unlöslichen Hülse, die den mehligen Kern einschließt. Sie enthält einige lösbare Theile und vorzugsweise die in dem Getreide enthaltenen Salze, die für den Brenner zunächst kein näher liegendes Interesse haben, als daß sie voraussichtlich beim Mälzen den Wuchs des Keims und die Zusammensetzung des Getreides.

dadurch beabsichtigte Aenderung des Mehlkernes beeinflussen dürften. Am Mehlkern findet man die Anfänge zur Entwickelung der Blatt- und Wurzelkeime.

Vorkommen der Stärke.

Der Mehlkern besteht der Hauptsache nach aus dem Stärkemehl und dem Kleber. Diese beide zusammen liefern fein gerieben oder gemahlen das Mehl zur Brodbereitung. Das Stärkemehl besteht aus kleinen, schneeweißen Körnern, die durchs Mikroskop betrachtet aus einer in Wasser unlöslichen Hülle und aus einer in heißem Wasser stark aufquellenden Substanz bestehen. Letztere bildet den bekannten Kleister oder Pappe; sie ist es, welche den gährungsfähigen Zucker liefert. Das Stärkemehl des Getreides läßt sich mechanisch von dem Kleber trennen, wenn man einen steifen Mehlteig in einem feinen Beutel unter Wasser anhaltend knetet. Die feinen Stärkekörnchen dringen durch das feine Tuch, während der Kleber als eine zähe Masse im Beutel zurück bleibt. Das Stärkemehl hat ein großes specifisches Gewicht; es setzt sich in dem Wasser zu Boden und kann auf diese Weise rein gewonnen werden. In den Kartoffeln befindet sich das Stärkemehl in kleinen, leicht zerstörbaren Zellen des Faserstoffes der Kartoffeln; es ist davon viel leichter abzuscheiden als vom Kleber des Getreides.

Eigenschaften des Stärkemehls.

Die wichtigste Eigenschaft des Stärkemehls ist für den Brenner seine Kleisterbildung bei einer Temperatur von 60° R. oder 75° C., ferner seine Umwandlung in Gummi und Zucker durch den Einfluß der löslichen Klebertheile, welche Umwandlung bei einer Temperatur von 48—52° R. oder 60—65° C. sehr rasch erfolgt. Der Brenner bewirkt diese Umwandlung durch den sogenannten Maischproceß, worüber das Nähere folgen wird. Sehr wichtig ist es für den Brenner, daß er mit Hilfe einer schwachen Jodlösung diese Umwandlung in ihrem allmählichen Verlauf beobachten oder verfolgen kann. Bringt man in eine solche Lösung ein wenig Stärkekleister, so wird sie dadurch intensiv blau gefärbt; bei weiterer Zersetzung des Stärkemehls oder Kleisters wird die Lösung nicht mehr blau, sondern nur violett gefärbt; aus dem Stärkemehl hat sich dann eine gummiartige Masse gebildet, welche man Stärke- oder Dextringummi nennt. Bei weiterer Zersetzung dieser Substanz wird die Jodlösung nicht mehr gefärbt und es ist dann die Umwandlung in Zucker erfolgt.

Bildung von Milchsäure.

Eine weitere bemerkenswerthe Eigenschaft des Stärkekleisters ist die Bildung von Milchsäure aus demselben, wodurch weniger Zucker daraus herzustellen ist. Diese leichte und für den Brenner leicht schädliche Säurung des Stärkekleisters ist also sehr zu beachten; sie tritt ein,

wenn die Lösung des Stärkemehls bei einer Temperatur von 20 und einigen 30° R. längere Zeit mit stickstoffhaltigen Körpern, wie z. B. dem Kleber, in Berührung bleibt.

Vorkommen und Eigenschaften des Klebers.

Der Kleber ist als stickstoffhaltiger Bestandtheil des Mehlkerns durch seine Fähigkeit, in gelöstem Zustande das Stärkemehl in Zucker zu verwandeln, sehr wichtig für den Brenner; er erlangt diese Eigenschaft, wie schon erwähnt, in höherem Grade durch die Veränderung, die er beim Keimen des Getreides erleidet, indem hier ein Theil desselben gelöst wird und dann jene auffallende Wirkung zeigt. Den durchs Keimen in Lösung gebrachten Theil des Klebers nannte man bisher Diastase oder Diastas; in neuerer Zeit hat man gelernt, ihn reiner darzustellen, und nennt diesen wirksamsten Bestandtheil des Malzes Maltin. Dieser zuckerbildende Stoff verliert seine Wirksamkeit, wenn er stärker als 60° R. oder 75° C. in feuchtem Zustande erhitzt wird.

Zu den stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Getreides gehört auch das sog. Pflanzeneiweiß, welches beim Kochen einer Lösung sich wie thierisches Eiweiß abscheidet, indem es gerinnt.

Der Kleber des Getreides liefert außer dieser wichtigen Substanz zur Zuckerbildung auch das Material, aus welchem sich das zur Zersetzung des Zuckers nöthige Ferment bildet, worüber das Nähere folgen wird. Der reiche Stickstoffgehalt des Klebers macht die Rückstände oder Abfälle, die Schlempe der Getreidemaische, besonders nahrhaft für die Fütterung.

Bestandtheile der verschiedenen Getreidearten.

Von den verschiedenen Getreidearten benützt man am häufigsten den Roggen, namentlich wo er auch als Brodfrucht allgemeiner gebaut wird. Man liebt den Roggen, weil sein Stärkemehlgehalt wenig differirt, weßhalb der zu erwartende Ertrag an Branntwein leichter zu berechnen ist, dabei ist der Preis des Roggens im Verhältniß zu seinem Stärkemehlgehalt meist geringer als der des Weizens und Dinkels. Sein Gehalt an Stärkemehl beträgt durchschnittlich 50% seines Gewichts. Hiernach sollten 100 Pfund Roggen 16 Maß Branntwein zu 50% Tralles liefern, in unsern kleinen Brennereien wird man aber wohl selten über 4 Maß aus 1 Simri oder 33 Pfd. Roggen erhalten. Der Branntwein aus Roggen ist in Norddeutschland seines ausgesprochenen Korngeschmacks wegen besonders beliebt.

Der Weizen und Dinkel werden bei uns ihres höheren Preises wegen selten zum Brennen verwendet, meist nur wenn man Frucht von geringerer Qualität sonst nicht verwerthen oder billig kaufen kann;

auch variirt der Stärkemehlgehalt beim Weizen bedeutender als beim Roggen, er liefert deßhalb unsichere Erträge. Der Geschmack des Weizenbranntweins ist viel milder als der vom Roggen, läßt sich auch leichter reiner herstellen und ist deßhalb zu Liqueuren beliebt.

Der Mais, der in Württemberg hie und da zur Verwendung kommt, liefert in südlicheren Gegenden, wie in Ungarn, das Hauptmaterial für die dortigen Brennereien, weil er dort vorzugsweise gedeiht und seine Ausfuhr eine beschränktere als die des Weizens ist. Sein Stärkemehlgehalt schwankt wie beim Weizen, erreicht aber nicht selten über 70 %, doch ist sein Stärkemehl schwerer in Zucker umzuwandeln und macht eine besondere Behandlung nöthig, wovon später. Der Geschmack des Maisbranntweins ist sehr verschieden, da seine Gährung leicht einen Verlauf nimmt, der auf den Geschmack wesentlich einwirkt. Ein württemberger Simri von 35—40 Pfd. gibt 5 bis 5½ Maß Branntwein.

Die Gerste wird meist nur als Malz verwendet, ihr Preis ist in der Regel im Verhältniß zu dem Ertrage an Branntwein zu hoch. Ein Simri von 27—30 Pfd. liefert selten mehr als 3½ Maß Branntwein zu 50 % Tralles.

Hafer und Buchweizen werden nur da verwendet, wo es an einem anderen passenden Materiale fehlt. Ihr Ertrag steht im Verhältniß zu ihrem Maßgewicht, man braucht 8—9 Pfd. zu einer Maß Branntwein. Der Hafer liefert einen sehr rein schmeckenden, stark schäumenden oder perlenden Branntwein. Die größeren Hülsen des Hafers erleichtern das gleichmäßige Vermengen mit heißem Wasser, sie verhüten die Bildung von Klumpen; Haferschrot dient deßhalb auch nicht selten als Zusatz oder Beimischung bei der Verarbeitung von Roggen oder Weizen; auch dient die Hülse hier als Schutz gegen das Uebergähren und zur Erlangung einer vollständigen Vergährung.

Die Hülsenfrüchte liefern kein brauchbares Material, ihr Stärkemehl ist schwerer in Zucker zu verwandeln und ihr größerer Gehalt an Kleber oder Proteinstoffen verursacht leicht eine schädliche Säuerung.

Läßt man das Getreide vor seiner Verwendung keimen oder auswachsen, so erhält man solches als Malz, welches mehr Branntwein liefert als ein gleiches Gewicht rohes oder ungekeimtes Getreide. Da aber 100 Pfd. rohes Getreide, z. B. Gerste, als Malz nur 80 Pfd. geben, so braucht man für 100 Pfd. Malz 125 Pfd. Gerste, woraus sich jedoch mehr Branntwein gewinnen läßt als aus 100 Pfd. Malz.

Da das auf dem Felde durch Nässe etwa ausgewachsene Getreide für die Gewinnung von Branntwein, wenn es sonst nicht verdorben ist, noch ganz brauchbar ist, so wird solches auf diese Weise am geeignetsten verwendet. Der Werth der Früchte zum Branntweinbrennen steht in der Regel mit dem Gewichte eines bestimmten Raummaßes, Simri oder Scheffel, in gleichem Verhältniß, doch zeigt auch das Klima, der Jahrgang, die Düngung und die Bodenbeschaffenheit einen Einfluß auf den Stärkemehlgehalt der Frucht, wie dies bereits an anderem Orte erwähnt wurde. Selbst der Roggen zeigt unter diesen verschiedenen Einflüssen eine größere Schwankung in seinem Stärkemehlgehalte. Brauchbarkeit des ausgewachsenen Getreides.

Man kann den Werth des Getreides durch eine Ermittlung der davon in Lösung zu bringenden Extraktmenge näher prüfen. Es ist dazu aber nöthig, daß man ein Malz hat, dessen Extraktgehalt bekannt ist. Durchschnittlich ist dieser zu 60% des Malzgewichts anzunehmen. Werthschätzung des Getreides.

Will man die durch den Maisch- oder Auflösungsproceß gewinnbaren Theile eines Getreides ermitteln, so nimmt man davon 50 Gramm oder $^1/_{10}$ Pfd. fein geschroten und vermischt damit 50 Gramm feines Malzschrot von zuvor ermitteltem oder schon bekanntem Extraktgehalte, gibt beides mit 400 Gramm oder $^4/_5$ Pfund kaltem Wasser, in einen kleinen $1^1/_2$ Schoppen fassenden Kessel und erwärmt das Ganze über der Spirituslampe allmählich auf 50—55° und erhält diese Temperatur mindestens eine halbe Stunde lang, steigert dieselbe dann aber bis zum Aufkochen. Nach dem Erkalten bringt man den früher schon tarrirten Kessel sammt Inhalt auf die Wage und fügt noch so viel Wasser hinzu, daß der Inhalt 533 Gramm beträgt. Nach gleichmäßigem Vermischen trennt man die Lösung durch Filtriren oder Abseihen durch Leinwand und untersucht den Gehalt mittelst eines Procent-Sacharometers von Balling oder Kaiser. Ermittlung der Extraktmenge.

Man erfährt auf diese Weise den Gehalt an gelösten Theilen oder Extrakt in 100 Gramm der Lösung, von welcher 500 Gramm in dem Kessel enthalten waren. Das Mehrgewicht von 33 Gramm wird dem Gehalte an ungelösten Theilen des rohen Getreides und Malzes entsprechen. Zeigte das Sacharometer 13%, so waren in 500 Gramm der Lösung 5 × 13 = 65 Gramm enthalten. Von diesen waren aber für 50 Gramm Malz 30 Gramm in Abzug zu bringen, so daß für die untersuchten 50 Gramm rohen Getreides 35 Gramm Extrakt oder für 100 Gramm 70% resultiren. Berechnung in Procenten.

Als durchschnittliche Ausbeute an lösbaren Theilen werden angenommen, für:

100 ℔ Weizen	—	70 ℔ Extrakt	oder	für 1 ℔	0,70 ℔	Extrakt.
100 ℔ Mais	—	70 ℔ „	„	„ 1 ℔	0,70 ℔	„
100 ℔ Roggen	—	65 ℔ „	„	„ 1 ℔	0,65 ℔	„
100 ℔ Gerste	—	60 ℔ „	„	„ 1 ℔	0,60 ℔	„
100 ℔ Hafer	—	42 ℔ „	„	„ 1 ℔	0,42 ℔	„

Die Kartoffeln werden in den nördlicheren, sandigen Gegenden am häufigsten zum Branntweinbrennen verwendet, weil sie hier am mehlreichsten sind und die Rückstände als Schlempe das billigste Futter liefern.

Werth der Kartoffeln.

Obgleich der Wassergehalt der Kartoffeln ein bedeutend größerer ist als der des Getreides und der Stärkemehlgehalt kaum ein Dritttheil von dem des Getreides ausmacht, so liefert dennoch ein Morgen mit Kartoffeln bepflanzt, namentlich in mehr sandigem Boden, einen mehr als 3fachen Ertrag als die gleiche mit Getreide bepflanzte Fläche. Dabei zeigt sich noch, daß das Stärkemehl der Kartoffeln viel rascher und vollständiger in gährungsfähigen Traubenzucker umzuwandeln ist, als das Stärkemehl des Getreides.

Der Stärkemehlgehalt wechselt in den Kartoffeln je nach der Art, nach dem Boden, Klima, Jahrgang und der Kultur, namentlich auch der Düngung von 15—25 %. Fast jede Gegend hat ihre eigene dort am besten gedeihende Kartoffelsorte, deßhalb der nicht seltene Streit über die empfehlenswertheste Sorte. Wie bekannt liefert ein leichterer, namentlich ein mehr sandiger und kalkhaltiger Boden die besten Kartoffeln. Ein gemäßigtes Klima sagt ihnen mehr zu als ein wärmeres. Nasse Jahrgänge vermindern die Qualität und trockene Jahrgänge die Quantität der Ernten. Eine geeignete Kultur und namentlich auch die Düngung zeigen einen bemerkbaren Einfluß auf die Güte der Kartoffeln.

Ertrag an Stärkemehl pro Morgen.

Je stärkemehlreicher, desto reicher ist die Ausbeute; bei Selbstanbau der Kartoffeln ist Werth darauf zu legen, den möglich reichsten Stärkemehlertrag pro Morgen zu ernten, was nicht immer mit den stärkemehlreichsten Sorten erlangt wird, da diese nicht selten einen geringen Ertrag pro Morgen liefern.

Untersuchung der Kartoffeln.

Die Güte der Kartoffeln beurtheilt man theils nach ihrem Aeußeren, in der Regel sind die runden, rauhhäutigen Kartoffeln mit flachliegenden Augen stärkemehlreicher als die langen, glatthäutigen mit tiefer liegenden Augen. Schon beim Zerschneiden läßt sich ihr Stärkemehlgehalt annähernd schätzen, indem bei einer mehligen Sorte die zwei Hälften einer durchschnittenen Kartoffel leicht so fest an einander haften, daß sich die Kartoffeln an einem der ab-

geschnittenen Theile halten läßt. Sicherer bestimmt man durch Untersuchung des spezifischen Gewichts ihren Stärkemehlgehalt. Ein durchschnittliches Resultat erhält man hierbei am einfachsten auf die Weise, daß man eine größere Menge Kochsalzlösung herstellt, in welche man eine größere Anzahl der zu untersuchenden Kartoffeln wirft. Durch Zugeben von concentrirter Salzlösung oder durch Verdünnung mit Wasser läßt sich die Concentration der Salzlösung leicht so herstellen, daß die Mehrzahl der Kartoffeln unter der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmt. In diesem Falle zeigt eine einfache Untersuchung der Salzlösung mit dem Areometer das spezifische Gewicht der Flüssigkeit und damit auch das der darin schwimmenden Kartoffeln. Balling und andere haben Tabellen entworfen, worin sie den dem spezifischen Gewichte entsprechenden Stärkemehlgehalt verzeichnet haben. Nachfolgende ist die am häufigsten angewendete Tabelle von Balling; ihr Gebrauch bedarf wohl kaum einer Erklärung, sie gibt außer dem Stärkemehlgehalt auch den Gehalt an Trockensubstanz an.

Specifisches Gewicht.	Gehalt an		Specifisches Gewicht.	Gehalt an	
	Stärkemehl.	Trockensubstanz.		Stärkemehl.	Trockensubstanz.
1,060	9,54	16,96	1,077	13,35	20,89
1,061	9,76	17,18	1,078	13,58	21,13
1,062	9,98	17,41	1,079	13,81	21,36
1,063	10,20	17,64	1,080	14,04	21,60
1,064	10,42	17,87	1,081	14,27	21,83
1,065	10,65	18,10	1,082	14,50	22,07
1,066	10,87	18,33	1,083	14,73	22,31
1,067	11,09	18,56	1,084	14,96	22,54
1,068	11,32	18,79	1,085	15,19	22,78
1,069	11,54	19,02	1,086	15,42	23,02
1,070	11,77	19,26	1,087	15,65	23,26
1,071	11,99	19,49	1,088	15,88	23,50
1,072	12,22	19,72	1,089	16,11	23,74
1,073	12,45	19,95	1,090	16,35	23,98
1,074	12,67	20,18	1,091	16,58	24,22
1,075	12,90	20,42	1,092	16,81	24,46
1,076	13,12	20,65	1,093	17,05	24,70

Specifisches Gewicht.	Gehalt an		Specifisches Gewicht.	Gehalt an	
	Stärkemehl.	Trockensubstanz.		Stärkemehl.	Trockensubstanz.
1,094	17,28	24,94	1,113	21,81	29,60
1,095	17,52	25,18	1,114	22,05	29,85
1,096	17,75	25,42	1,115	22,30	30,10
1,097	17,99	25,66	1,116	22,54	30,35
1,098	18,23	25,91	1,117	22,78	30,60
1,099	18,46	26,15	1,118	23,03	30,85
1,100	18,70	26,40	1,119	23,27	31,10
1,101	18,93	26,64	1,120	23,52	31,36
1,102	19,17	26,88	1,121	23,76	31,61
1,103	19,41	27,13	1,122	24,01	31,86
1,104	19,65	27,37	1,123	24,25	32,11
1,105	19,89	27,62	1,124	24,50	32,36
1,106	20,13	27,86	1,125	24,75	32,62
1,107	20,37	28,11	1,126	24,99	32,87
1,108	20,61	28,36	1,127	25,24	33,13
1,109	20,85	28,61	1,128	25,49	33,38
1,110	21,09	28,86	1,129	25,74	33,64
1,111	21,33	29,10	1,130	25,99	33,90
1,112	21,57	29,35	1,131	26,24	34,16

Die Bestandtheile guter Kartoffeln sind nach Otto im Durchschnitt folgende:

	Stärkemehl	21	23 unlösliche Substanzen.	28 procent. Substanz.
	Cellulose	2		
Saft	Eiweiß	1		
	Gummi und Salze . .	4		
	Wasser.	72		

Die Aufbewahrung der Kartoffeln geschieht am besten in langen, schmalen Mieten, oben mit Stroh und Erde bedeckt. Beim Aufbewahren im Keller tritt leichter Fäulniß und ein Auswachsen ein. In neuester Zeit will man durch Ausschwefeln der Keller das Faulen selbst der von der Krankheit schon befallenen verhüten.

Das Malz. Es ist dies ein dringendes Bedürfniß zur Verarbeitung mehliger Substanzen, weil durch die beim Keimen des Getreides in Lösung kommenden Proteïnstoffe die Zersetzung des Stärkemehls in Zucker am zweckmäßigsten erreicht wird. Die Wichtigkeit der Güte des Malzes macht es nöthig dasselbe wo möglich selbst zu bereiten. Je vollständiger durch den Keimprozeß der mehlige Kern des Getreides zersetzt wird, desto wirksamer zeigt sich das Malz. Es hängt dies wesentlich von der Beschaffenheit des Getreides und von der Bereitungsweise ab.

Malz als Mittel zur Umwandlung des Stärkemehls in Zucker.

Auf die Keimfähigkeit und Güte des Malzes ist besonders zu achten, weil alle nicht keimfähigen Körner während des Keimprozesses sauer werden und dadurch eine höchst nachtheilige Beimischung in die Maische bringen. Die nicht keimenden Körner gehen also nicht allein für den Zweck des Processes verloren, sondern sie bringen noch großen Schaden. Darum muß sich der Brenner hüten ein schlechtes wenn auch noch so billiges Getreide zum Mälzen zu verwenden.

Werth eines guten Malzes.

Bei der Erhebung der Steuer nach der Menge des verbrauchten Malzes, wie dies in Württemberg gegenwärtig wieder der Fall ist, hat man um so mehr Werth auf ein wirksames Malz zu legen.

Am besten eignet sich Gerste zur Malzbereitung, wenn gleich auch Roggen und Weizen dazu verwendbar sind. Um das Getreide zum Keimen zu bringen, muß es zunächst eine entsprechende Menge Feuchtigkeit aufnehmen. Zu diesem Zwecke bringt man das zuvor sauber gereinigte Getreide unter Wasser in die sog. Weiche oder den Quellstock.

Malzbereitung.

Zum Einquellen dient am zweckmäßigsten ein Gefäß von Stein oder Gußeisen, weil Holzgefässe in feuchten Räumen bald schadhaft werden. Dies Gefäß muß für jeden Kubikfuß einzuweichendes Getreide etwa 2 Kubikfuß Raum enthalten oder für einen württ. Scheffel einen württ. Eimer Wasser fassen. Man füllt das Gefäß etwa zur Hälfte mit Wasser und läßt das geputzte Getreide zweckmäßig durch eine trichterförmige Oeffnung nach und nach in das Wasser laufen, wobei sich die etwa noch vorhandenen leichten Körner abscheiden, indem sie auf dem Wasser schwimmen bleiben, von wo sie nach einiger Zeit zu entfernen sind.

Das Weichwasser ist so oft zu wechseln, als man Gefahr laufen könnte, daß es dem Malz einen üblen Geruch oder Geschmack ertheile. Je wärmer und weicher das Wasser ist, um so bälder oder öfter muß es gewechselt werden, in der Regel geschieht dies alle 24 Stunden. Die Dauer des Weichens soll nicht über 4 Tage erfordern, je länger

das Getreide unter Wasser liegt, um so mehr werden die Körner ihre Keimkraft verlieren. Am meisten ist dies beim Roggen und Weizen der Fall; die Gerste verträgt diesen Abschluß der Luft noch am besten, wodurch sie sich auch zum Mälzen besonders geeignet zeigt. Um den Abschluß der Luft möglichst abzukürzen ist es zweckmäßig, beim Wasserwechsel das Wasser nicht gleich zu erneuern, sondern das Getreide einige Stunden stehen zu lassen, doch darf das Getreide, wenn es in größeren Quantitäten und in tieferen Gefässen liegt, nicht zu lange ohne Wasser bleiben, weil es sich sonst erwärmt und dann ungleich wachsen würde. Man erkennt den richtigen Grad der Weiche beim Zusammendrücken eines Kerns zwischen den Fingern daran, daß sich dabei die Hülse vom mehligen Kern ablöst. Zu starkes Einweichen ist sehr schädlich, weil viele Körner dadurch ihre Keimfähigkeit verlieren oder diese doch sehr geschwächt wird, so daß nur eine unvollständige Zersetzung des Mehlkorns, also auch die Bildung des Diastas unvollständig erreicht wird.

Behandlung auf der Malztenne.

Nach dem Einquellen kommt das Getreide zum Wachsen auf die Malztenne. Diese soll einen dichtgefugten Platten- oder Cementboden haben und so gelegen sein, daß der Wechsel der äußeren Temperatur nicht so leicht einwirken kann. Jedoch darf das Lokal auch nicht zu feucht und dumpfig sein, damit das Malz nicht schimmelt und übelriechend wird. Die beste Temperatur ist 8—10% R.

Je nachdem das Getreide erweichte und je nach der trockenern und feuchteren Luft, bringt man dasselbe in einen Haufen von 5—10 Zoll Höhe und wendet es hier so oft als nöthig ist, um eine Ungleichheit im Abtrocknen zu verhüten. In der Regel wird das Wenden alle 12—18 Stunden nöthig. Auch muß so oft gewendet werden, damit keine örtliche Erwärmung des Haufens eintritt. Nach 36—48 Stunden werden die Keime schon zum Vorschein kommen, je weiter der Zersetzungsprozeß im Korne vorschreitet, um so schneller wird eine Erwärmung eintreten, das Wenden also um so häufiger und früher nöthig werden.

Zeichen der hinreichenden Mälzung.

Man läßt die Keimung so lange vorschreiten, bis sich der mehlige Kern vollständig zersetzt oder durchgemälzt zeigt. Man erkennt dies beim Durchschneiden der Körner mit einem scharfen Federmesser in horizontaler Richtung, den Blattkeim nach oben. Der zersetzte Theil scheint auf der Schnittfläche locker, während der unzersetzte noch fest und zähe ist. Die gebräuchliche Beurtheilung der fortgeschrittenen Mälzung nach der Länge der Wurzelkeime ist nicht maßgebend für die erlangte Zersetzung des Mehlkerns.

Rasch und warm gewachsene Körner bilden längere Keime oder

Wurzeln als kälter gewachsene. Eher noch stimmt die Länge des unter der Hülse vorgeschobenen Blattkeims mit der inneren Zersetzung des Mahlkerns überein.

Es kommt nicht selten vor, daß die Mälzung aus Mangel an Feuchtigkeit stockt, in diesem Falle muß man den Haufen vor dem Umwenden mit lauwarmem Wasser mittelst einer Gießkanne möglichst gleichmäßig anfeuchten; besser man wiederholt dies einigemal als daß man auf einmal zu viel Nässe zuführt. Es dürfen keine Körner im Wasser liegen, weil sie dann leicht sauer werden.

Das Anfeuchten des Malzhaufens, mit Vorsicht ausgeführt, läßt die Zeit des Einweichens zur Erhaltung einer besseren Keimfähigkeit abkürzen. Neben der Erhaltung der Keimfähigkeit durch Abkürzung der Zeit zum Einweichen ist jede stärkere Erwärmung des Malzhaufens zu verhüten, weil dadurch die Körner ungleich wachsen und zu viel Feuchtigkeit durch Verdunstung verloren geht.

Der Brenner kann das Malz, ohne es vorher zu trocknen oder zu dörren, verwenden und es zeigt sich in diesem ungetrockneten Zustande, als sog. Grünmalz, am wirksamsten, weil durchs Trocknen die zuckerbildende Kraft leicht geschwächt wird.

Soll das Malz zur längeren Aufbewahrung getrocknet werden, so geschieht dies am zweckmäßigsten auf einer schwach geheizten Malzdarre. Die Darrfläche ist dabei **nur** so stark zu erhitzen, daß sie immer noch anhaltend mit der Hand berührt werden kann. Eine stärkere Erhitzung schwächt die zuckerbildende Kraft des Malzes. Dieses ist hinreichend gedörrt oder getrocknet, sobald sich die Keime in der Hand abreiben lassen. Eine Trennung der Keime vor dem Gebrauch in der Brennerei ist nicht erforderlich; nur wenn das Malz längere Zeit aufzubewahren ist, sollen die Keime davon getrennt werden, weil sie Feuchtigkeit aus der Luft anziehen und Malz **mit** den Keimen mehr durch Kornwürmer und andere Maden zerstört wird. Trocknen des Malzes.

Das Trocknen des Malzes ohne künstliche Erwärmung ist nur da zu empfehlen, wo so viel luftiger Bodenraum disponibel ist, daß kein wiederholtes Wenden nöthig wird, weil bei diesem eine Menge Körner zertreten werden, die dann bald schimmlich und sauer werden.

Bei der Verwendung von frischem sog Grünmalz hat man die Mälzung so einzurichten, daß stets der nöthige Vorrath von Grünmalz vorhanden. Von ein und derselben Mälzung läßt sich das Malz mit Vortheil nicht länger als 4—6 Tage verwenden; man muß also mindestens für jede Woche eine frische Mälzung zur Verwendung haben. Verwendung von Grünmalz.

Da das Malz in kleinen Quantitäten auf kalten Fußböden schwer gleichmäßig wächst, so ist es zweckmäßiger, das nur schwach eingeweichte Getreide auf Hurden zu bringen, davon mehrere übereinander in einem Gestelle an einem passenden Platze, wo es temperirt und nicht zu trocken ist, aufzustellen sind.

100 ℔ Gerste liefern je nach dem Grad der Feuchtigkeit 140 bis 150 ℔ grünes Malz und einige 80 ℔ schwach getrocknetes Malz.

100 ℔ trockenes Malz = 175 ℔ grünes Malz.
100 ℔ grünes Malz = 60 ℔ trockenes Malz.
100 ℔ trockenes Malz = 116 ℔ Gerste.
100 ℔ grünes Malz = 67,6 ℔ Gerste.
1 Volumen Gerste liefert etwa 2 Volumen Grünmalz.

Da das Grünmalz gleiche Wirkung mit dem getrockneten zeigt, so erhellt aus diesen Zahlen der wesentliche Vortheil der Anwendung des ersteren. Der Betrieb mit Grünmalz verlangt aber mehr Achtsamkeit, wenn nicht durch den Eintritt einer schädlichen Säurung große Verluste entstehen sollen.

Will man Roggen oder Weizen mälzen oder als Malz verwenden, so bereitet man dasselbe am zweckmäßigsten in der Weise, daß man das Getreide zunächst 18 Stunden unter Wasser setzt, dann etwa 6 Stunden ohne Wasser stehen läßt, das zweite Wasser aber nach 12 Stunden wieder abläßt, das Getreide dann in einen 5—6 Zoll hohen Haufen bringt, worin nach 24 Stunden die Keimung schon beginnen wird. Nach dem Eintritt der Keimung ist der Haufen je nach der Feuchtigkeit des Lokals und der Witterung auf 3—4 Zoll hoch flacher zu setzen und vor dem Wenden mehr oder weniger stark mit Wasser zu besprengen, bis die Körner hinreichend durchmälzt sich zeigen.

Nothwendigkeit des Ferments zur Zersetzung des Zuckers.

Die Hefe. Nur die zuckerhaltigen Fruchtsäfte bedürfen keines Zusatzes von Ferment oder Hefe, um in eine geistige oder alkoholige Gährung überzugehen; bei ihnen genügt die bloße Berührung mit der Luft zur Bildung des nöthigen Ferments aus den in ihnen enthaltenen stickstoffhaltigen Bestandtheilen. Das Ferment ist ein Pilz, eine Zellenpflanze, wozu der Samen oder die Sporen in der Luft enthalten sind und im Fruchtsafte das Material zu ihrer Neubildung oder Fortpflanzung finden. Auf welche Weise diese Hefenpilze oder das Ferment die Zersetzung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure bewirken, steht noch nicht fest, wahrscheinlich ist die Zersetzung, die das Ferment erleidet, indem seine Vegetation abstirbt, die Ursache, wodurch auch der Zucker bei seiner Berührung mit dem in Zersetzung begriffenen Fermente eine Umwandlung erleidet, wobei die

Elemente des Zuckers der Hauptsache nach in Alkohol und Kohlensäure zerfallen oder sich neu umbilden. Reine Zuckerlösungen und aus Malz und Getreide dargestellte Würzen oder Maischen gehen durch die bloße Berührung mit der Luft in keine regelmäßige Alkoholgährung über. Sie bedürfen eines Zusatzes von Ferment, welches in reinen Zuckerlösungen aus Mangel an Material sich nicht fortpflanzen kann, sondern hier nur so viel Zucker zerlegt, als seiner eigenen Menge oder Zersetzung entspricht. In den aus Malz und Getreide oder stärkemehlhaltigen Substanzen mittelst Malz hergestellten zuckerigen Würzen und Maischen findet die Hefe im gelösten Kleber das Material zu ihrer Fortpflanzung. Hiedurch werden diese Maischen geeignet neue Hefe zu erzeugen und bedürfen deßhalb nur einer geringen Menge Ferment, um ihren ganzen Zuckergehalt in Alkohol und Kohlensäure zu verwandeln.

Die Hefe ist also wie der Alkohol ein Produkt der weinigen Gährung. Die Hefenzellen bestehen aus einer stickstofffreien Hülse und einem stickstoffhaltigen Inhalte. Die Hefe ist in kaltem Wasser unlöslich. Bei einer Temperatur von 10—20° R. zeigt sie sich am wirksamsten. Eine Temperatur von 30° R. schwächt schon ihre Wirkung und durch eine noch stärkere Erhitzung wird sie leicht ganz zerstört. Alkalien schwächen die Wirkung des Ferments; durch schwache, namentlich vegetabilische Säuren wird sie dagegen gefördert. Stärkere Säuren zerstören das Ferment. Die Hefe will wie ein zartes Pflänzchen behandelt sein, wenn sie ihre volle Wirkung behalten soll, namentlich ist ein schneller Wechsel der Temperatur nachtheilig. Eigenschaften des Ferments.

Man unterscheidet eine Unterhefe und eine Oberhefe, die sich auf verschiedene Weise fortpflanzen und auch in ihrer Wirkungsweise Unterschiede zeigen. Es entsteht diese Verschiedenheit hauptsächlich durch den Einfluß einer höheren und niederern Temperatur, bei der die Hefepflanze vegetirt oder sich bildet, wie wir eine solche Verschiedenheit in Folge des Einflusses des Klimas auch an anderen Gewächsen wahrnehmen. Bierhefe.

Am auffallendsten zeigt sich dieser Unterschied bei der durch die Gährung der Bierwürze erzeugten Hefe. Die hier bei wärmerer Temperatur gebildete Hefe erscheint ziemlich vollständig auf der Oberfläche der gährenden Würze, und da sie von hier abgeschieden wird, so bezeichnet man sie als Oberhefe. Sie ist in ihrer Wirkung oder Vegetation viel rascher als die bei einer niedrigeren Temperatur und bei langsamerer Vegetation erzeugte, von welcher nur ein geringer Theil auf der Oberfläche der gährenden Flüssigkeit erscheint, indem sich die ausgeschiedene Hefe bald senkt und später vom Boden genommen und deßhalb als Unterhefe bezeichnet wird. Unterscheidung von Ober- und Unterhefe.

Da man bei der Gährung der Maische danach zu trachten hat, eine möglichst rasche und vollständige Zersetzung des Zuckers zu erreichen, so verwendet man hier lieber die Oberhefe. Da diese jedoch seltener zu haben ist, so sucht man durch größere Quantitäten Unterhefe gleiche Wirkung zu erlangen. Wirksamer als die Bierhefe, namentlich wenn diese aus einer stark gehopften Bierwürze entstand, die viel die Gährung hemmendes Hopfenharz enthält, ist die aus einer Getreidemaische gewonnene sog. Preß- oder holländische Bäckerhefe. Sie zeigt sich in ihrer Wirkung kräftiger, weil sie aus einer ungekochten Maische ausgeschieden ist und keine Gährung hemmende Beimischungen enthält.

Künstliche Gährungsmittel.

Die reine Ober- und Unterhefe eignet sich am besten zur Verwendung bei kleinerem, nicht regelmäßigem Betriebe der Brennerei. In den größeren Brennereien verwendet man dagegen als Ferment eine in Gährung begriffene Maische mit möglichst reichem Gehalt an lösbarem Kleber, aus welchem sich das neue Ferment bildet. Man bezeichnet solche Maischen als künstliche Gährungsmittel, über deren Bereitung das Nähere bei der Gährung folgen wird. Sie liefern in der Regel das billigste und wirksamste Ferment, indem ihre Wirksamkeit durch ihre Beimischungen gesteigert zu werden scheint; dagegen ist ihre Verwendung aber auch leicht mit größerem Verlust verbunden, weil sie eine höchst sorgfältige Behandlung nöthig haben, die dem kleineren Brennereibetriebe in der Regel nicht zugewendet wird.

Verschiedenheit des Wassers.

Das Wasser. Die Beschaffenheit des Wassers ist nicht ohne Einfluß auf den Erfolg des Brennereibetriebes. Dasselbe enthält fast immer mehr oder weniger fremde Beimischungen, theils mechanisch darin schwimmend, theils aufgelöst. Das Schnee- und Regenwasser ist meist mit vielen organischen Theilen verunreinigt, wodurch es leicht fault und übelriechend wird. So lange es noch frisch ist, zeigt es sich in der Brennerei zu allen Verwendungen, namentlich zum Einmaischen und Verdünnen seiner leicht lösenden Wirkung wegen ganz geeignet, nur zur Abkühlung ist das Regenwasser im Sommer meist zu warm. Ein an Kohlensäure reiches Brunnenwasser, wenn es auch etwas Kalk enthält, liebt man zum Verdünnen der Maischen, da die Kohlensäure die Gährung fördert. Sehr nachtheilig ist die Verunreinigung durch Gyps, weil dieser in der gährenden Maische leicht zersetzt wird und dann dem Destillat einen schlechten Geschmack gibt und beim Verdampfen des Wassers einen schwer zu beseitigenden Wasserstein absetzt. Dieser Niederschlag wird aber auch da nachtheilig, wo das Wasser zur Aufnahme oder auch zur Entziehung von Wärme, wie bei den Dampf-

kesseln und Destillirapparaten, zur Dampferzeugung, Abkühlung und Dephlegmirung dient, indem er die Wirkung der Heiz- und Kühlflächen als schlechter Wärmeleiter schwächt. Eisenhaltiges Wasser zeigt keinen Nachtheil, wenn das Eisen als kohlensaures Eisenoxydul im Wasser vorkommt. Alaunhaltiges Wasser bezeichnet man dagegen als nachtheilig, weil es die Gährung hemmt. Schmutziges Wasser aus Flüssen sollte zuvor durch Filtration gereinigt werden.

Die organischen Verunreinigungen geben sich sehr bald durch den unangenehmen Geruch und Geschmack zu erkennen, den das Wasser bei längerer Aufbewahrung, namentlich in der Wärme, annimmt. Ebenso erkennt man diese Verunreinigung an der Bildung von Wasserpflanzen in den Brunnentrögen. Das Vorhandensein der mineralischen Bestandtheile erkennt man beim Zusatz von etwas Seifenspiritus (eine Lösung von Seife in Alkohol) an der Bildung einer starken Trübung. Die Gegenwart von Kalk erkennt man durch Zusatz von kleesaurem Kali und die von Gyps oder Schwefelsäure durch Zusatz von etwas Chlorbarium, welches damit einen in Salzsäure unlöslichen Niederschlag gibt. Prüfung des Wassers.

Von der Verarbeitung.

Sie hat zur Aufgabe, durch den sog. Maischproceß aus den stärkemehlhaltigen Substanzen zuckrige Auflösungen darzustellen, durch den Gährungsproceß die zuckerhaltigen Flüssigkeiten in Alkohol und Kohlensäure zu zerlegen, und durch die Destillation den Alkohol, in Verbindung mit mehr oder weniger Wasser, aus den gegohrenen Flüssigkeiten abzuscheiden. Nach unserem S. 4 angegebenen Plane folgt: Uebersicht der verschiedenen Operationen im Allgemeinen.

A. Gewinnung des Branntweins aus mehlhaltigen Substanzen.

1) Darstellung der weingahren Maische.

a) Aus dem Getreide.

Von den verschiedenen Getreidearten verwendet man gern zwei oder mehrere Sorten mit einander, weil diese mehr Branntwein liefern, als eine Sorte allein verarbeitet, wenigstens soll das Malz von einer anderen Getreideart sein. Vom Malze rechnet man als unbedingt nöthig auf drei Theile rohes Getreide ein Theil Malz, wenn man nicht eine geringere Ausbeute erhalten will. Sicherer ist ein guter Ertrag zu erreichen, wenn man auf zwei Theile rohes Getreide ein Theil gemälztes verwendet. Darstellung der Getreidemaische. Mengung verschiedener Getreidearten und nöthiger Malzzusatz.

Die erste Operation, welche man mit dem Getreide vorzunehmen hat, ist:

Das Schroten.

Das Schroten oder Reißen. Es geschieht auf der Mühle oder besser zwischen Walzen und dient zur Beförderung der späteren Auflösung, weßhalb auch ein möglichst feines Schrot geliefert werden soll. Das feine Schrot macht aber eine aufmerksamere Einmaischung nöthig, es läßt sich schwerer gleichmäßig mit dem Wasser vermischen und bildet leichter Klumpen, die später eine Säuerung verursachen, auch veranlaßt das feinere Schrot, wenn es nicht gut gelöst ist, bei der Destillation über freiem Feuer sehr leicht ein Anbrennen der Maische. Aus diesem Grunde lassen die meisten Brenner ihr Getreide nicht fein schroten, was aber ein Fehler ist, weil man dann nicht so viel Branntwein bekommen kann, während es doch möglich wird, jene Nachtheile durch eine zweckmäßige Behandlung zu vermeiden.

Nach dem Schroten folgt:

Das Einmaischen.

Das Einmaischen, es bezweckt die Auflösung der Mehltheile, welche Lösung durch das Diastas des Malzes bei einer Temperatur von 48—52° R. am schnellsten und vollständigsten zu erreichen steht. Wir bringen diese Temperatur in der Regel durch Vermischen des Schrots mit heißem Wasser hervor, wobei die Menge des letzteren möglichst zu beschränken ist, denn der lösende Stoff des Malzes wirkt um so kräftiger, je concentrirter er angewandt wird.

Gefäße zum Maischen.

In besser eingerichteten Brennereien hat man zum Einmaischen ein besonderes Gefäß, die sogenannte Vormaischbütte, bei kleinerem Betriebe geschieht es in dem Gährgeschirre selbst, ersteres ist aber vorzuziehen.

Größe der Maischgefäße.

Die Größe des Vormaischbottichs soll in einem angemessenen Verhältnisse zu der Menge des einzumaischenden Getreideschrotes stehen, wobei man auf jedes Pfund Schrot eine Maß Maischraum unbedingt rechnen darf und 1½ Maß vorhanden sein sollte, weil der Verarbeitung wegen das Gefäß nicht ganz angefüllt werden kann.

Die Operation beginnt damit, daß man in den Vormaischbottich etwa das gleiche Gewicht des zu verwendenden Schrotes, also auf 3 bis 4 Pfund oder einen halben Vierling etwa 1 Maß Wasser gibt. Die Menge des Wassers richtet sich auch nach der Beschaffenheit und Art des geschrotenen Getreides. Je hülsiger und feuchter das Getreide ist, desto weniger Wasser braucht man; ist es sehr mehlreich und trocken, so wird eine größere Menge Wasser nöthig, indem das Schrot mehr davon verschluckt oder aufsaugt.

Nöthige Wassermenge zum Einteigen.

Das erste Wasser soll eine Temperatur von 36—45° R. besitzen, man vermischt damit zunächst das Malzschrot, und setzt dann das übrige Getreideschrot nach und nach hinzu, rührt alles fleißig durch einander, bis ein gleichmäßiger fester Teig entsteht, der keine trockene Schrot- oder Mehltheile mehr erkennen läßt. Es erfordert diese Arbeit bei größeren Quantitäten viel Kraft, weil die Masse nicht zu dünn sein darf. Sind keine mehlige Klumpen oder Streifen mehr sichtbar, so läßt man das Ganze ein wenig in Ruhe, damit die Theile recht erweichen und zur Auflösung vorbereitet werden. Temperatur des ersten Wassers.

Nach Verlauf einer halben Stunde gießt man nun von dem inzwischen siedend gewordenen Wasser in kleinen Quantitäten zu dem Teige, wobei man immer fleißig rührt, damit sich keine Klumpen oder Ballen bilden. Die Masse wird nach und nach dünnflüssiger und verändert ihre Farbe, indem sie dunkler erscheint. Sobald dies eintritt, ist es Zeit mit einem Thermometer die Temperatur genauer zu untersuchen. Die Wärme soll nicht viel über 50° R. steigen, denn bei dieser Temperatur besitzt das Malz die meiste Kraft auf das Stärkemehl einzuwirken und es in Zucker zu verwandeln.*) — Durch Uebung erkennt Gahrbrennen durch siedendes Wasser.

*) Der Temperaturgrad, welchen man bei diesem Einmaischen erreicht, zeigt nicht nur einen bedeutenden Einfluß auf die Lösung des Stärkemehls, sondern auch auf den Verlauf der Gährung. Ein niedriger Temperaturgrad, z. B. von 48° R., verursacht in der Regel eine raschere Gährung, die oft viel Branntwein liefert, aber auch leicht säuert, und dann einen größeren Verlust herbeiführt; man muß deßhalb, wenn man bei dieser Temperatur einmaischen will, in allen Gefäßen die größte Reinlichkeit erhalten.

Eine höhere Temperatur verzögert dagegen die Gährung, läßt aber auch eine weniger sorgfältige Behandlung nicht so nachtheilig einwirken.

Bei dem gewöhnlichen Maischverfahren in unseren kleinen Brennereien, wo man das Schrot oder den sogenannten Gries nicht selten direkt in das siedende Wasser laufen läßt, steigt in der Regel die Temperatur zu hoch, und es verliert dadurch das Malz seine Kraft, das Stärkemehl schnell aufzulösen, was dann erst später während der Gährung erfolgt und eine Verzögerung derselben verursacht; dasselbe ist auch der Fall, wenn man zu wenig Malz zusetzt. Eine solche Verzögerung der Gährung ist in der Regel die Ursache, warum es nicht möglich wird, die Maische am dritten oder vierten Tage zur Destillation zu bringen. Eine längere Verzögerung der Gährung liegt nicht im Interesse des Brenners, denn der beim Beginne der Gährung gebildete Alkohol wird in der Getreidemaische, sobald die Hauptgährung vorüber ist, durch die vielen Beimischungen, hauptsächlich durch den Kleber sehr schnell in Essigsäure verwandelt (siehe S. 2), wodurch dann der Rückstand nach der Destillation, oder die Schlempe nicht nur sehr viel an Nahrungskraft verliert, sondern auch für das Vieh lange nicht so gesund bleibt. Daher rührt die Klage über den Nachtheil der Schlempefütterung

man die zur Zuckerbildung geeignetste Temperatur, welche nach Beschaffenheit des Getreides und des Wassers verschieden ist, durch Wahrnehmung von Veränderungen, welche die Masse bei dieser Temperatur erleidet. Diese Veränderungen bestehen etwa in folgendem:

Zeichen der richtigen Zuckerbildungstemperatur.

Der Teig oder die Maische bekommt bei der richtigen Temperatur eine dunklere Farbe, sie wird auffallend dünnflüssiger, so daß sie von dem aus ihr hervorgezogenen Rührscheite schnell abfließt, wobei die zurückbleibenden kleinen, weißen Keime des Getreides deutlich wahrzunehmen sind. Auf der Oberfläche der Masse bildet sich ein leichter, weißer Schaum mit kleinen, glänzenden, nicht trüben Luftbläschen. Auch der Geschmack des Teiges wird immer süßer und verliert nach und nach das Mehlige, was er anfangs besaß; ebenso wird der Geruch desselben dem des frischen Brodes immer ähnlicher. Die hier angeführten Zeichen werden sich beim Weizen früher als beim Roggen, und bei einem feinhülsigen, mehlreichen Getreide früher als bei einem kleberreichen oder dickhülsigen wahrnehmen lassen, dieses wird also eine höhere Temperatur zum Gahrbrennen erfordern als jenes.

Bessere Auflösung durch langsame Erhöhung der Temperatur.

Sehr wichtig ist es ferner, die Steigerung der Temperatur recht allmählich eintreten zu lassen, weil dann später die Auflösung des Getreides viel vollständiger erreicht wird. Es ist aus diesem Grunde nicht unzweckmäßig, die Operation des Gahrbrennens, wenn das Schrot etwa eine Temperatur von 43—45^{0} R. erlangt hat, eine kleine Weile (15—20 Minuten) zu unterbrechen. Die so wichtige möglichste Beschränkung der zum Einteigen und Einmaischen nöthigen Wassermenge läßt sich durch Erwärmen der Gefäße und des Schrotes bei der Verarbeitung kleinerer Quantitäten erreichen, was für unsere kleineren Brennereien sehr zu empfehlen ist. Die Erwärmung der Gefäße erreicht man durch Ausbrühen mit siedendem Wasser kurz vor dem Gebrauche, und die Erwärmung des Schrotes durch Aufbewahrung desselben in einem wärmeren Lokale, oder indem man das zu verarbeitende Quantum abends zuvor auf den erwärmten Ofen des Brennhafens stellt, der von der Heizung am Tage auch über Nacht noch warm bleibt.

Vorwärmen der Gefäße und des Schrotes.

---

von solchen Landwirthen, welche den Werth einer gesunden Schlempe noch nicht kennen lernten. Die Brenner sollten mit Dank anerkennen, wenn die Besteuerungsweise, wie bei der Maischraumsteuer, einen geordneten Betrieb vorschreibt. Eine größere Ausbeute an Branntwein und die Gewinnung einer gesunden, nahrhaften Schlempe lohnt die größere Mühe eines geordneten Betriebes bald reichlich.

Bei der Verwendung von härterem Getreide, z. B. von Mais, zeigt es sich als sehr zweckmäßig, wenn man das Schrot schon abends zuvor mit kaltem Wasser vermischt, damit ihm zum Aufweichen und Lösen längere Zeit bleibt; wärmeres Wasser ist dazu aber nicht anwendbar, weil sonst eine Säurung eintritt, wie es überhaupt nicht erlaubt ist, die Einmaischung oder Vermischung des Schrotes mit heißem Wasser früher als zur gesetzlich erlaubten Tageszeit vorzunehmen. Vorheriges Einweichen des Schrotes.

Bei dem Einweichen des Schrotes mit kaltem Wasser wird es später zum Einmaischen nöthig werden, die erforderliche Temperatur durch das Erhitzen mittels Dampf zu bewirken, weil durch diesen die Maische weniger verdünnt wird als durch den Zusatz von siedendem Wasser.*)

Um die Maische durch Dampf zu erhitzen, muß sie vorher soweit mit Wasser vermischt werden, daß ein schnelleres Umrühren möglich wird, wozu man in dem gegebenen Falle schon siedendes Wasser verwenden kann. Den Dampf leitet man dann mittels eines Rohres seitwärts am Boden durch die Wand des Gefäßes. Fleißiges Umrühren zur gleichmäßigen Vertheilung der Wärme ist dabei sehr wichtig, wenn nicht ein Theil der Maische zu stark erhitzt werden soll, wodurch das Malz an seiner zuckerbildenden Kraft verlieren würde. Erkennt man an der dunkleren Färbung der Maische, daß die hinreichende Erhitzung nahezu erreicht ist, so wird es am zweckmäßigsten sein, den Dampf abzustellen und durch einen weiteren Zusatz von siedendem Wasser den richtigen Temperaturgrad zu erlangen, dessen Erkennung während des Einströmens von Dampf nicht so sicher ist. Gahrbrennen der Maischen durch Dampf.

Das Einmaischen mittels Dampf kann nur beim Gebrauch eines Dampfkessels leicht bewerkstelligt werden.

---

*) Die Erfahrung zeigt, wie später noch ausführlicher erwähnt werden wird, daß in dem Dampfe von einem Pfunde oder einem Schoppen Wasser viel mehr Wärme enthalten ist, als in einem Pfunde siedenden Wassers, denn wenn man einen Schoppen kaltes Wasser von 0 Grad Temperatur mit einem Schoppen siedenden Wassers oder von 80° Temperatur vermischt, so erhält man 2 Schoppen Wasser, die etwa 40° zeigen werden, während mit dem Dampfe von einem Schoppen oder einem Pfund Wasser 5½ Schoppen kaltes Wasser bis auf 80° erhitzt werden können, so daß also der Dampf von einem Schoppen Wasser 5½ mal mehr Wärme als 1 Schoppen siedenden Wassers besitzt. Man nimmt deßhalb auch an, daß, wenn das siedende Wasser 80° Wärme zeigt, der Dampf einer gleichen Menge Wassers 430 Wärmegrade besitze. Diese Eigenschaften des Wassers und des Dampfes kann der Brenner nicht unbeachtet lassen, weil er bei seinem Geschäfte mit dem Erhitzen und Verdampfen viel zu thun hat.

Nöthige Wassermenge zum Gährbrennen.

In der Regel wird man zum Einmaischen oder Gährbrennen das doppelte der zum Einweichen nöthigen Wassermenge gebrauchen, so daß im Ganzen auf je 1 Pfund Schrot etwa 4 Pfund oder eine Maß Wasser verwendet werden.

Zeit zur Zuckerbildung.

Hat man die richtige Temperatur erreicht, so bleibt die Masse 1—1½ Stunde zugedeckt stehen. Man kann sie aber auch von Zeit zu Zeit ein wenig umrühren, was die gleichmäßige Zuckerbildung noch befördert. Nach Verlauf der obigen Zeit schreitet man zur

Abkühlung der Maische.

Abkühlung. Da die Gährung um so kräftiger verläuft, je mehr ein richtiges Verhältniß zwischen der trocknen Substanz und dem Wasser in der Masse vorhanden ist, so kann es nicht gleichgültig sein, wie viel Wasser noch vor der Gährung hinzuzugeben ist, abgesehen von dem Interesse, welches man bei der Versteuerung des Maischraumes hat, an diesem Raume möglichst zu sparen.

Verhältniß der trockenen Substanz zum Wasser.

Die Erfahrung zeigt, daß man bei einer Getreidemaische auf ein Pfund trockne Substanz 5—6 Pfund oder 1¼—1½ Maß Wasser im Ganzen anwenden soll, um die kräftigste Gährung zu erhalten.

Wassermenge zum Abkühlen.

Haben wir bereits 1 Maß Wasser zum Einmaischen verwendet, so bleibt höchstens noch ein halbes Maß pro Pfund der verwendeten Schrotmenge hinzuzusetzen; dieses reicht aber nicht hin, wenn das Wasser auch kalt ist, die Maische bis auf den Temperaturgrad abzukühlen, bei welchem eine regelmäßige Gährung erfolgen kann. Es muß deßhalb die Maische vor dem letzten Wasserzusatze um so stärker abgekühlt werden, je wärmer dieses sogenannte Zukühlwasser ist, und je weniger davon noch hinzuzusetzen bleibt.

Abkühlen vor dem Wasserzusatz.

Wovon die passendste Temperatur für die Gährung abhängig ist.

Die richtige Temperatur zur Gährung hängt ab:

1) von der Menge der Maische, da größere Quantitäten kälter gähren sollen, als kleinere, denn bei ersteren findet durch den Gährungsprozeß selbst eine stärkere Erwärmung statt;

2) von der Wirksamkeit des Ferments, denn je kräftiger dieses ist, desto kälter kann es gähren; auch die Art der Hefe muß dabei berücksichtigt werden; reine Bier- und Branntweinhefen erlauben eine höhere Temperatur als die künstlichen Gährungsmittel, welche bei mehr Wärme schneller eine schädliche Säuerung eintreten lassen;

3) von der äußeren Temperatur und der des Gährlokals; bei wärmerer Witterung soll möglichst kalt angestellt werden, wenn dieses auch schwerer zu erreichen steht.

Vor allem bestimmt aber auch die Dauer der Gährung die Temperatur, es fragt sich deßhalb, ob man eine 3- oder 4tägige Gährung

haben will. Je nach diesen Umständen liegt die zweckmäßigste Temperatur zwischen 14—18° R.

Ist die Anstellungstemperatur bestimmt, so kann man leicht berechnen, wie weit die Maische an der Luft noch abzukühlen ist, um mit dem noch zuzusetzenden Wasser den gewünschten Anstellungsgrad zu erhalten.

Berechnung der erforderlichen Abkühlungsgrade.

Man berechnet zuerst, wie viel Wärmegrade in der ganzen Masse enthalten sein dürfen, und findet dies durch Multiplikation des ganzen in Gährung zu bringenden Maischquantums den Maßen nach mit den Anstellungsgraden. Z. B. es seien diese 16 Grad und das Maischquantum 1000 Maß, worin 600 Pfund trockene Substanz enthalten wären, so wird die Anzahl der Wärmegrade in der angestellten Maische 16000 betragen. Wurden von 600 Pfund Schrot bereits 700 Maß gahrgebrannte Maische erhalten, so können noch 300 Maß Zukühlwasser zugesetzt werden. Zeigt dieses Wasser eine Temperatur von 8° R., so werden durch dasselbe 8 mal 300 oder 2400 Wärmegrade in die Masse kommen. Diese von 16000 abgezogen bleiben 13600, die in der gahrgebrannten Maische enthalten sein dürfen. Nehmen wir an, daß die Maische nach der Einmaischung für jede Maß 50 Grad besäße, so wären darin 50 mal 700 = 35000 Wärmegrade enthalten, es müssen also noch durch die Abkühlung an der Luft 35000 weniger 13600 oder 21400 Wärmegrade fortgeschafft, oder die Maische auf $\frac{13600}{700} = 19{,}4^{0}$ R. abgekühlt werden. Kommen nun hierzu 300 Maß Zukühlwasser, à 8° R., mit 2400 Wärmegraden, so erhalten wir 1000 Maß Maische mit 2400 + 13600 = 16000 Wärmegraden oder die Maische mit einer Temperatur von 16° R.

Es ist sehr wichtig, den richtigen Grad der Abkühlung zu wissen, denn sobald man die Maische schon ganz verdünnt hat, läßt sie sich schwerer oder oft gar nicht mehr an der Luft hinreichend abkühlen, eine größere Menge Wasser kann so aber nicht mehr beigemischt werden, weil die Maische sonst zu dünn wird oder das Gefäß bereits hinreichend gefüllt ist. Immerhin bleibt es besser, die Maische eher etwas zu viel als zu wenig an der Luft abzukühlen, denn man kann später beim Verdünnen sehr leicht statt kalten Wassers heißes oder warmes zusetzen. Müßte man die Maische wärmer gähren lassen als es unter den angegebenen Umständen zweckmäßig erscheint, so würde dadurch leicht ein größerer Nachtheil, namentlich die Bildung von Milchsäure aus dem Zucker und ein Uebergähren der Maische eintreten. Dieses letztere ist aber sorgfältig zu vermeiden, weil es einen Verlust herbeiführt.

Nachtheile, wenn die nöthige Temperatur nicht berücksichtigt worden.

In kleineren Brennereien erreicht man die Abkühlung der Maische einfach durch fleißiges Rühren und durch Vertheilung in die Vormaisch- und Gährbütte. Besser ist es eine besondere Kühle anzuwenden, die man bei zweckmäßiger Einrichtung von Eisenblech wie die einfachen Bierkühlen anfertigt. Hat man auch bei wärmerer Witterung größere

Anwendung eines besondern Gefäßes zum Abkühlen der Maische.

Quantitäten zu verarbeiten, so ist es zu empfehlen, durch einfache Windflügel einen rascheren Luftwechsel herbeizuführen. Die erforderliche Größe der Kühle richtet sich nach der abzukühlenden Menge der Maische. In der Regel soll diese nicht über 3 Zoll hoch auf der Kühle stehen.

Nöthige Größe desselben.

In unserem vorhergehenden Beispiele hatten wir von 600 Pfd. Schrot etwa 700 Maß Maische, da nun 1 Maß circa 80 Kubikzoll faßt, so wären für jedes Maß Maische bei 3 Zoll Höhe etwa 30 Quadratzoll Abkühlungsfläche, und für obige 700 Maß etwa 200 Quadratfuß Fläche nöthig.

Einrichtung eines Treppenkühlers.

Für größere Quantitäten und da wo es an Raum zur Aufstellung einer größeren flachen Kühle fehlt, Maschinenkraft zum Betriebe eines Ventilators aber zu Gebote steht, empfiehlt sich die Anwendung eines Treppenkühlers, wie ein solcher von mir in der technischen Werkstatt zu Hohenheim eingerichtet ist.

Auf die Erfahrung gestützt, daß eine innige, kurze Berührung mit der Luft, bei der Möglichkeit einer leichten, vollständigen Reinigung, einen günstigen Einfluß auf den Verlauf der Gährung zeigt, habe ich diesen Anforderungen durch folgende Einrichtung entsprochen:

Fig. 1 zeigt einen vertikalen Längendurchschnitt des Kühlers, Fig. 2 eine Ansicht von oben. Der Behälter A dient zur Aufnahme der zu kühlenden Maische. B ist der Raum, der die Treppe umschließt und C der Ventilator, der die Luft unter die untere Treppe führt. Alles wird am zweckmäßigsten von Eisenblech hergestellt und mit Eisenmennig gut angestrichen, um es gegen Rost zu schützen.

Die Maische, die mittelst einer Pumpe in den Behälter A gefördert wird, fließt durch die Oeffnungen a a a auf den oberen Tritt der ersten Treppe. Um den Abfluß der Maische durch diese Oeffnungen reguliren zu können, werden dieselben durch die 3 Stöpsel b geschlossen, diese aber durch die Daumenwelle c mittelst der Zapfen d gehoben. Die Zapfen haben eine verstellbare Länge, wodurch der Hub von b und damit die Zeit des Oeffnens oder des Abflusses beliebig zu bestimmen ist. Eine Beschwerung der Stöpsel b durch einen Bleiring e bezweckt die in den Oeffnungen etwa steckengebliebenen gröberen Theile oder, wie bei der Maische aus Kartoffeln, Stücke von diesen beim Niederfallen der Stöpsel durchzuschlagen und auf diese Weise den regelmäßigen Abfluß zu sichern.

In dem Raume B liegen 3 Treppen übereinander mit je 7 Tritten oder Absätzen und geringer Neigung nach vorn. Die Länge der Tritte beträgt hier $1\frac{1}{2}$ Fuß und die Breite $\frac{3}{4}$ Fuß. Um ein Zusammenfließen der Maische auf den Tritten zu verhüten, sind diese oberhalb

durch zwei Schienen getheilt. Der unterhalb zugeführte Wind kann nur durch die Trittöffnung entweichen, und kommt dadurch wiederholt mit

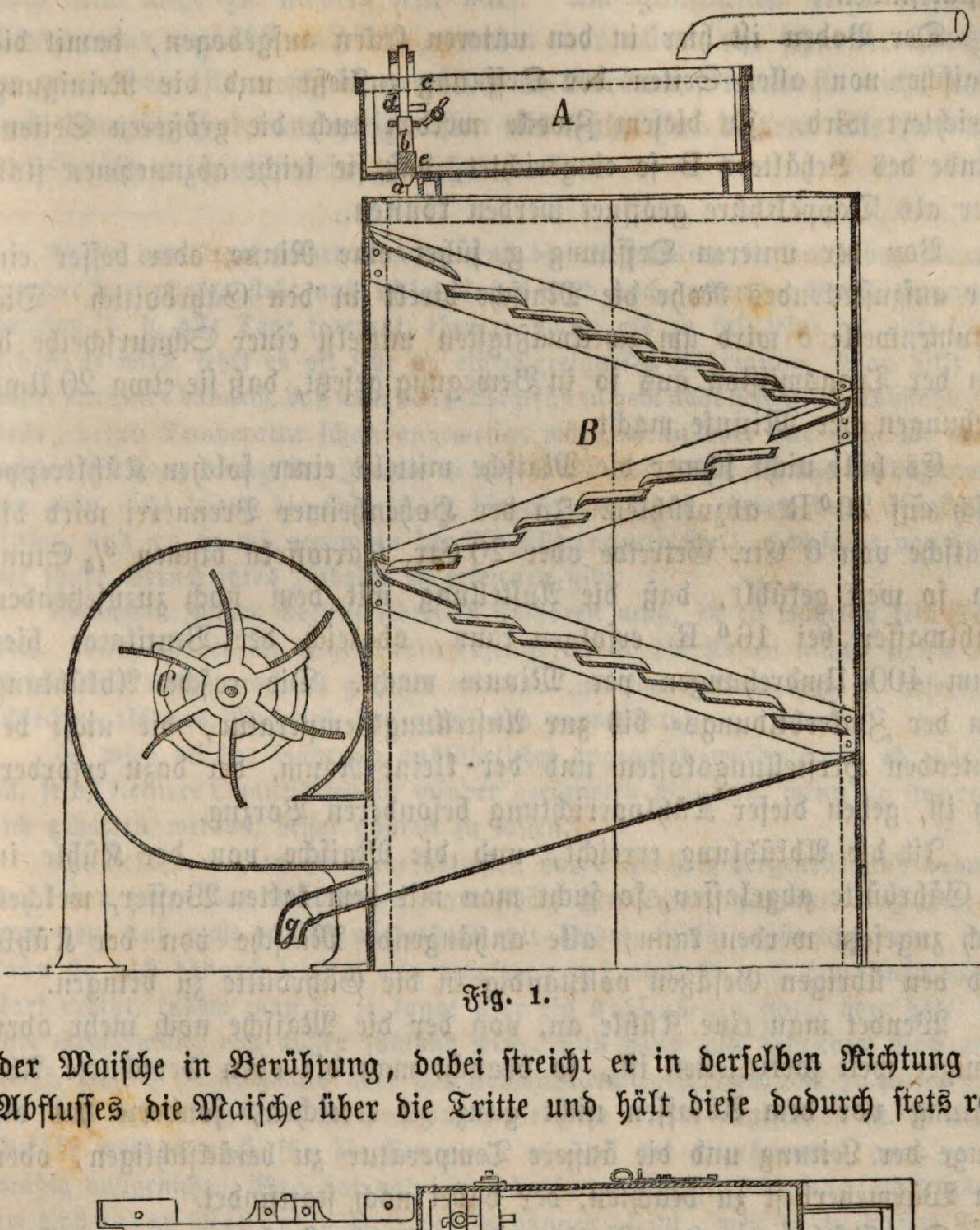


Fig. 1.

der Maische in Berührung, dabei streicht er in derselben Richtung des Abflusses die Maische über die Tritte und hält diese dadurch stets rein.



Fig. 2.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, liegt der obere Tritt jedes Treppentheils etwas schräger oder geneigter, um einer Ablagerung der

Maische hier vorzubeugen. Der untere Boden des Behälters bekommt gleichfalls eine Neigung dem Ventilator zu, wo dann der Abfluß bei g stattfindet.

Der Boden ist hier in den unteren Ecken aufgebogen, damit die Maische von allen Seiten der Oeffnung zufließt und die Reinigung erleichtert wird. Zu diesem Zwecke werden auch die größeren Seitenwände des Behälters B so eingerichtet, daß sie leicht abzunehmen sind oder als Doppelthüre geöffnet werden können.

Von der unteren Oeffnung g führt eine Rinne oder besser ein hier aufzusteckendes Rohr die Maische direkt in den Gährbottich. Die Daumenwelle c wird am zweckmäßigsten mittelst einer Schnurscheibe h von der Transmission aus so in Bewegung gesetzt, daß sie etwa 20 Umdrehungen per Minute macht.

Es hält nicht schwer die Maische mittelst einer solchen Kühltreppe rasch auf 20° R. abzukühlen. In der Hohenheimer Brennerei wird die Maische von 6 Ctr. Getreide oder 20 Ctr. Kartoffeln binnen $^3/_4$ Stunden so weit gekühlt, daß die Anstellung mit dem noch zuzusetzenden Kühlwasser bei 16° R. erfolgen kann, obgleich der Ventilator hier kaum 400 Umdrehungen per Minute macht. Die rasche Abkühlung von der Zuckerbildungs- bis zur Anstellungstemperatur, die nicht bedeutenden Herstellungskosten und der kleine Raum, der dazu erforderlich ist, geben dieser Kühlvorrichtung besonderen Vorzug.

Ist die Abkühlung erreicht, und die Maische von der Kühle in die Gährbütte abgelassen, so sucht man mit dem kalten Wasser, welches noch zugesetzt werden kann, alle anhängende Maische von der Kühle und den übrigen Gefäßen vollständig in die Gährbütte zu bringen.

Wendet man eine Kühle an, von der die Maische noch mehr oder weniger weit fortzuleiten ist, so braucht man die oben berechnete Abkühlung vor dem Ablassen nicht ganz zu erreichen, sondern hat die Länge der Leitung und die äußere Temperatur zu berücksichtigen, oder den Wärmeverlust zu beachten, der dabei noch stattfindet.

Einleitung der Gährung und Zweck derselben.

Die Gährung der Maische bezweckt die Zersetzung des vorhandenen Zuckers durch das Ferment, was möglichst rasch und vollständig erfolgen soll, und wobei jeder Verlust an Alkohol vermieden werden muß. Zur Erreichung dieses Zweckes ist die Maische bei einer nicht zu hohen Temperatur mit einem kräftigen Gährungsmittel zu vermischen, und ein richtiges Verhältniß zwischen der trocknen Substanz und dem Wasser anzuwenden, wie dies bereits angeführt wurde. Der große Einfluß, welchen die Temperatur auf den Verlauf der Gährung zeigt,

macht es namentlich bei kleineren Quantitäten nöthig, daß die Gährgefäße in einem Lokale aufgestellt werden, dessen Temperatur nicht zu hoch und nicht zu niedrig sein darf. Am günstigsten zeigt sich eine Temperatur von 10—12° R., wobei vor allem ein schneller Wechsel zu vermeiden ist, weßhalb gewölbte Kellerräume, wenn sie nicht feucht und dumpfig sind, am geeignetsten als Gährlokal dienen. Sie sind wie die Gefäße möglichst rein zu erhalten.*) Einfluß der Temperatur.

---

*) In der Regel findet man bei uns die Gährbütten in demselben Raume, wo der Brennhafen steht und dieser Raum wird auch, wenn der Betrieb ununterbrochen, d. h. alle Tage fortgeht, eher zu warm als zu kalt sein; wo aber selten gebrannt wird, fehlt es oft sehr an einem geeigneten Gährraume. Man hilft sich dabei mitunter dadurch, daß man das Gährgefäß in dem nahe gelegenen Kuhstalle aufstellt, dessen Temperatur schon angemessen wäre, wenn dort nur nicht die Reinlichkeit oft ganz mangelte. Immer ist der Stall noch besser als das Wohnzimmer, wo man nicht selten die Gährbütte hinter dem Ofen, neben dem Essigkolben findet, und wo sie mit jenem in der Essigbildung wetteifert, was schon von Ferne der saure Geruch ihres Inhalts zu erkennen gibt. Gährlokal.

Wenn ein solcher Brennereibetrieb aufhören muß, ist es wahrlich kein Schaden, denn was er an Branntwein erzeugt, deckt die Kosten nicht, wenn auch Arbeit und Mühe umsonst geleistet werden, und das Futter, was er liefert, ist schlechter als das Material, das man dazu verwendete.

Es wird bei der Gährung ausführlicher angegeben werden, wie es möglich ist, selbst kleinere Quantitäten in minder geeigneten Räumen, wenn sie nur reinlich gehalten werden, besser gähren zu lassen.

Die Gefäße werden am dauerhaftesten von Eichenholz hergestellt und dadurch am besten gegen das Eindringen einer schädlichen Säure geschützt, daß man sie noch neu und recht trocken wiederholt mit heißem Leinöl anstreicht, oder man kann sie auch dadurch leichter rein erhalten, daß man sie nach dem Austrocknen stark erhitzt, indem man sie so lange über ein Kohlenbecken stürzt oder hält, bis ihre Erwärmung von außen fühlbar wird, und dann mit siedendem Pech ausgießt, worauf sie nochmals über das Kohlenbecken zu stürzen oder zu halten sind, bis das nicht eingedrungene Pech durch die Hitze wieder abgeflossen ist. Kleinere Gefäße werden auch für die Brennerei wie bei der Bierbrauerei ganz zweckmäßig ausgepicht. Man hat dabei nur dafür zu sorgen, daß das Pech nicht in größerer Menge in dem Gefäße hängen bleibt, weil es in diesem Falle leichter abspringt, und dann die Reinigung noch mehr erschwert. Die ausgepichten Gefäße lassen sich mit der Bürste vollständig rein erhalten; wo aber die Säure in das Holz dringen kann, muß man die Gefäße nach jedem Gebrauche zunächst mit kaltem und dann mit siedendem Wasser sauber putzen, hernach sogleich mit Kalkmilch überstreichen, damit diese die Säure aufnimmt. Der Kalküberzug ist jedoch nach kurzer Zeit wieder zu entfernen, bevor er ganz abtrocknet, weil es die Gährung stört, wenn Kalk in den Gefäßen zurückbleibt. Die Gefäße werden deßhalb auch nach der Entfernung des Kalks innen mit verdünnter Schwefelsäure überstrichen, um dadurch jede Spur von Aetzkalk zu entfernen. Zu diesem Aus- Reinigung der Gefäße.

Verschiedene Mittel die Gährung einzuleiten, und nöthiges Quantum derselben.

Als Ferment dient am häufigsten die Bierhefe, von der man auf 100 Pfd. (3—4 Simri Getreideschrot) etwa 1 Maß verwendet. Wird Preßhefe angewandt, so ersetzt 1 Pfd. derselben etwa 1 Maß der flüssigen Hefe. Je größer das Maischquantum ist, desto mehr kann man von der Menge des Ferments abbrechen.

Künstliche Gährmittel.

Bei der Anwendung künstlicher Gährmittel oder sogenannter Hefenansätze rechnet man 5—10% des verwendeten Schrotes als zu einem solchen Hefenansatze erforderlich. Zu ihrer Bereitung hat man sehr verschiedene Vorschriften. Am kräftigsten wirkt eine reine Malzhefe.

Bereitung der reinen Malzhefe.

Man verwendet dazu auf je 100 Pfd. Getreideschrot in der anzustellenden Maische 8—10 Pfd. Gerstenmalz, die mit möglichst wenig Wasser eingemaischt nach der Abkühlung und nach Verdünnung mit einem erkalteten Absude von ¼ Pfd. Hopfen und 3—4 Maß Wasser mit ½ Maß flüssiger oder ½ Pfd. Preßhefe oder mit 2—3 Maß eines älteren Hefenansatzes, sogenannte Mutterhefe, bei einer Temperatur von 15—18° R. angestellt werden.

Beste Zeit ihrer Beimischung.

Die Verwendung oder Vermischung dieses Hefenansatzes mit der in Gährung zu bringenden Maische soll stattfinden, sobald derselbe am kräftigsten gährt; es wird dies in der Regel 12 Stunden nach seiner Anstellung der Fall sein.

In regelmäßig betriebenen Brennereien läßt sich die Wirkung solcher Hefenansätze noch dadurch bedeutend erhöhen, daß man sie nach dem Einmaischen ohne schnellere Abkühlung und ohne einen Zusatz von kaltem Wasser längere Zeit (24—36 Stunden) stehen läßt, bevor man sie mit Hefe versetzt. Es bildet sich während der allmählichen Abkühlung, wenn die größte Reinlichkeit erhalten und die gegebene Vorschrift genau befolgt wird, in der süßen Maische keine schädliche, sondern eine für die Hefenbildung und Wirkung derselben sehr günstige Säuerung,

---

streichen mit Schwefelsäure verdünnt man diese mit einer 6—8fachen Wassermenge, taucht einen Lumpen in diese Flüssigkeit und überstreicht damit das Gefäß vom obern Rande bis zum Boden, wornach dann nochmals ein Auswaschen mit kaltem Wasser erfolgt. Diese Reinigung ist namentlich auch mit den Hefenansatzgefäßen, wenn sie nicht ausgepicht sind, nach jedem Gebrauche zu wiederholen.

Bei diesen Ansatzgefäßen gibt sich eine Säuerung im Holze dadurch leicht zu erkennen, daß die süße Maische bei der längeren Aufbewahrung darin am Rande kleine Bläschen zeigt, was die Entstehung einer sauren Gährung verkündet.

Es wird demjenigen, welcher von der Nothwendigkeit einer so sorgfältigen Reinigung nicht überzeugt ist, eine solche sehr umständlich erscheinen, wenn er sie aber dennoch beachtet, wird er seine Mühe bald belohnt sehen.

die aber bei nachläßigem Betriebe sehr leicht in eine nachtheilige Milchsäuregährung umschlagen kann.

Aus diesem Grunde ist die Anwendung solcher gesäuerten Hefenansätze nur in regelmäßig betriebenen Brennereien anwendbar, oder nur für diese zu empfehlen. Es verdanken aber die regelmäßiger als bis jetzt bei uns betriebenen Brennereien Norddeutschlands sicher einen großen Theil ihres besseren Ertrages der Anwendung solcher kräftiger wirkenden Gährungsmittel, namentlich da diese gesäuerten Hefenansätze auch eine dickere oder consistentere Einmaischung erlauben.

Als specielle Vorschrift zur Bereitung eines solchen Gährungsmittels theilen wir hier die von Gumbinner empfohlene mit: Gumbinners Gährungsmittel.

Ungefähr 36—40 Stunden vor dem Einmaischen werden auf jeden württembergischen Scheffel des dazu zu verwendenden Getreides 12 bis 15 Pfd. (also nahezu 2 Pfd. aufs Simri) gutes Gerstenmalzschrot mit 8—10 Maß Wasser von 58° R. eingemaischt. Nach gehöriger Verarbeitung muß die Masse die Temperatur von 50—51° R. zeigen. Hierauf läßt man diese Maische unberührt und unbedeckt bis zum folgenden Tage stehen, und arbeitet sie dann mit dem Maischholze gut durch. Die Temperatur soll dann 15—18° R. betragen, weßhalb man das Gefäß an einem Orte von entsprechender Temperatur aufstellen muß. Die Abkühlung bis zu dieser Temperatur soll nöthigenfalls durch Umrühren herbeigeführt werden, nicht aber durch Zugießen von kaltem Wasser. Die Maische wird nach einer Frist von 24—26 Stunden einen angenehmen, weinsäuerlichen Geschmack ähnlich dem Pfirsichgeschmacke zeigen. Man gibt nun 10—12 Loth gute Preßhefe oder 2 Schoppen Bierhefe hinzu und rührt es tüchtig durch einander. Nach 1—2 Stunden erheben sich Hülsen und andere unlösliche Theile des Schrotes und bilden eine Decke; je kräftiger die Gährung ist, desto dicker wird diese Decke. Nach 12—18 Stunden ist die Masse zum Anstellen der Maische geeignet, und sie soll dann sogleich verbraucht werden, weßhalb man die Zeit gehörig abmessen muß. Für jede folgende Einmaischung bereitet man ein gleiches Quantum auf dieselbe Weise, stellt aber die Masse statt mit Bierhefe oder Preßhefe mit Mutterhefe, d. h. einem kleinen Theile des in Gährung begriffenen Hefenansatzes an.

Das Zusetzen der Hefe oder des Gährungsmittels geschieht am zweckmäßigsten, bevor die Maische hinreichend mit Wasser verdünnt ist, was eine bessere Vertheilung und raschere Wirkung des Ferments erreichen läßt. Es wird dies namentlich auch durch das sogenannte Vor- Zugeben des Hefenmittels.

Steigerung der Wirksamkeit.

stellen oder Auffrischen des Ferments erreicht. Hierzu vermischt man, sobald die Maische nahezu hinreichend abgekühlt ist, die reine Bierhefe oder eine entsprechende Menge Preßhefe etwa mit ihrer 10fachen Menge von der süßen Maische, welche zuvor mit ein wenig Wasser auf 18—20° R. abgekühlt wurde. Bei der Anwendung eines künstlichen Gährungsmittels nimmt man von diesem zunächst zur Anstellung eines neuen Ansatzes etwa $^1/_5$—$^1/_{10}$ als sogenannte Mutterhefe hinweg, die bis zum Gebrauche in einem sauberen Gefäße möglichst kühl aufzubewahren ist, vermischt den Rest mit einem gleichen Quantum von der süßen Maische, und gibt das Ganze der übrigen Maische zu, sobald eine lebhafte Bewegung den Eintritt der Gährung in dem Ansatze verkündet.

Abnehmen der Mutterhefe.

Vorstellen des Ferments.

Auch bei der Anwendung von Bierhefe oder jedes anderen Ferments ist dieses Vorstellen und Auffrischen durch das Vermischen mit etwas wärmerer Maische sehr zu empfehlen, denn es bewirkt nicht allein einen sehr gleichmäßigen und raschen Eintritt der Gährung, sondern gestattet auch diese bei einer niedrigen Temperatur verlaufen zu lassen, was die Zersetzung des Alkohols in Essigsäure und die Verflüchtigung desselben beim Entweichen der Kohlensäure vermindert. Die Verhütung einer stärkeren Säuerung läßt aber nicht nur einen größeren Ertrag an Branntwein gewinnen, sondern liefert in der Schlempe auch ein weit nahrhafteres und gedeihlicheres Futter.

Erst nach dem Beimischen des Ferments ist die abgekühlte Maische noch mit dem Reste des nöthigen Wassers zu verdünnen und die Bütte je nach dem zu erwartenden Gährungsverlaufe bis auf $^1/_{10}$ oder $^1/_{16}$ ihres Raumes zu füllen. Mit den letzten Portionen Wasser sucht man dann den Rand des Gefäßes recht sauber von allen Maischtheilen zu befreien, die hier in Berührung mit der Luft bald die Veranlassung zu einer schädlichen Säuerung geben würden.

Das Verhältniß zwischen trockener Substanz und Wasser in Bezug auf den zu versteuernden Gährraum.

Bei der Besteuerung des Maischraumes ist es sehr wichtig, in einen vorhandenen Raum eine angemessene Menge Material zu bringen, dabei drängt sich die Frage auf, wie viel Material in einer vorhandenen Bütte eingemaischt werden kann. Es hängt dies zunächst von der Menge des Wassers ab, welches mit dem zu verwendenden Schrote oder der trocknen Substanz vermischt werden soll, oder von dem Verhältnisse, welches zwischen der trocknen Masse und dem Wasser angenommen wird. Ferner von dem Raum, welchen das Schrot selbst einnimmt, und von dem nöthigen Gähr- oder Steigraum, den die gährende Maische verlangt.

Beim Getreide ist, wie bereits angegeben, das Verhältniß von 1 zu 6 zwischen der trocknen Substanz und dem Wasser als zweckmäßig bezeichnet, was sich unter Umständen auf das Verhältniß von 1 zu 4 beschränken läßt. In unseren kleineren

Brennereien, wo Kühlschiffe selten angewandt werden und die Destillation über freiem Feuer stattfindet, dürfte wohl das Verhältniß von 1 zu 7 noch vorkommen.

Hat man hiernach die Menge des Wassers, am besten dem Gewichte nach, das sich leicht wieder auf Maße reduciren läßt, da die Maß circa 4 Pfd. wiegt, berechnet, so ist für das Schrot $^3/_4$ seines Gewichts noch hinzuzufügen, da 4 Pfd. Schrot den Raum von 3 Pfd. oder 3 Schoppen Wasser einnehmen.

Raumgehalt des Schrots in der Maische.

Bei der Verwendung von 100 Pfd. Schrot mit einer sechsfachen Menge Wassers sind demnach zu 600 Pfd. noch 75 Pfd. für das Schrot hinzuzuzählen. Für den Steig- oder Gährraum ist der zehnte Theil des Maischraums als genügend anzunehmen, so daß für 100 Pfd. Schrot der Raum von $742^1/_2$ Pfd. Wasser nöthig wäre, oder (durch eine Division mit 4 auf Maße reducirt) von $\frac{742,5}{4} = 185,6$ Maßen. Ein Verhältniß von 5 Theilen Wasser auf 1 Theil trockene Masse erfordert für 100 Pfd. Schrot 168 Maß Büttenraum; bei 7 Theilen Wasser auf 1 Theil trockene Masse dagegen 213 Maß.

Hiernach kann man annehmen, daß 1 Simri gute Frucht 40 Maß Büttenraum bei concentrirter und 50 Maß bei flüssiger Einmaischung erfordert. Aus der Menge des verwendeten Schrotes und der Menge des Wassers läßt sich auch der Gehalt an löslichen Theilen in der Maischwürze berechnen. Bei guter Einmaischung geben 100 Pfd. Malz und Getreide 63,25 Pfd. gelöste Theile oder sogenannten Extrakt. In 100 Pfd. Schrot sind noch 10 Pfd. Feuchtigkeit enthalten, weil das Getreide niemals vollständig trocken ist, was bisher unberücksichtigt blieb, hier aber nicht zu übersehen ist. Wenn nun mit 100 Pfd. Getreide 600 Pfd. Wasser vermischt werden, so bestehen die gelösten Theile der Maische aus 600 Pfd. Wasser + 10 Pfd. Feuchtigkeit + 63,25 Pfd. Extrakt, zusammen 673,25 Pfd. Lösung und darin 63,25 Pfd. Extrakt, es enthält demnach die Lösung oder Maischwürze $\frac{6325}{673,25} = 9\,\%$ Extrakt, welcher Gehalt dem einer leichten Bierwürze gleichkommt.

Zudecken nach dem Anstellen.

Nach der Anstellung wird das Gährgeschirr bei kleineren Quantitäten zugedeckt, bei größeren läßt man es unbedeckt, damit sich die Temperatur nicht zu sehr steigert.

Verlauf der Gährung.

Was den Verlauf der Gährung betrifft, so zeigt sich dieser verschieden, je nach der verwendeten Fruchtart, ob diese mehlreich oder hülsig ist, ob dieselbe fein oder grob geschroten, namentlich aber ob viel oder wenig Wasser zugesetzt wurde, denn eine concentrirte Maische gährt mit anderen Erscheinungen als eine mehr verdünnte. Endlich zeigt die Art der Hefe und vor allem die Gährungstemperatur einen großen Einfluß auf die Art der Gährung. Den Anfang derselben verkünden kleine Luftblasen, welche die Oberfläche der Maische mit einem weißen Schaume bedecken. Tritt diese Erscheinung früher als eine Stunde nach dem Anstellen ein, so lüftet man den Deckel der Bütte, im anderen Falle sucht man jede äußere Abkühlung zu vermeiden. Nach

Verlauf von 5 Stunden wird sich auf der Oberfläche durch die in die Höhe getriebenen Schrothülsen eine schwächere oder stärkere Decke gebildet haben, welche gewöhnlich nach einiger Zeit an einzelnen Stellen von der ausgeschiedenen weißen Hefe durchbrochen wird, die später nicht selten die ganze Oberfläche als eine leichte, schaumige, mehr oder weniger in die Höhe steigende Masse bedeckt. Nach 24—30 Stunden verschwindet dieser Schaum immer mehr, und es bleibt nur noch eine schwache Decke. Auch diese verliert sich, sobald die Maische ihre völlige Reife erlangt hat, was nach 3—4 Tagen der Fall sein wird, je nach der Concentration der Maische oder Stärke der Gährung.

Veränderungen in der Maische und Erscheinungen dabei.

Außer den angegebenen äußeren Erscheinungen nehmen wir während der Gährung in der Masse eine Erhöhung der Temperatur und die Verbreitung eines stechenden Geruchs oder die Entwicklung von Kohlensäure wahr, Erscheinungen, welche mit den fortschreitenden und abnehmenden Graden der Gährung sich vermehren oder vermindern. Der Geschmack der Maische, der vor der Gährung um so süßer war, je vollständiger die Zuckerbildung stattfand, verliert während der Gährung diese Süßigkeit nach und nach immer mehr, und es tritt an dessen Stelle ein säuerlich bitterer Geschmack. Je weniger die Säure und je mehr das Bittere darin zu erkennen ist, desto reicher wird der Ertrag an Branntwein ausfallen.

Endlich erleidet die Maische durch die Gährung eine Verminderung ihres specifischen Gewichts, indem der Zucker, als der specifisch schwerste Bestandtheil der süßen Maische, nach der Gährung in Alkohol und Kohlensäure verwandelt ist; die letztere hat sich meist verflüchtigt, der Alkohol aber ist specifisch noch leichter als Wasser, so daß also das specifische Gewicht der gegohrenen Maische noch mehr vermindert wird. Man bezeichnet den Unterschied im specifischen Gewicht der süßen und der gegohrenen Maische als die erlangte Verdünnung oder Attenuation. Je größer die Differenz zwischen dem specifischen Gewichte der süßen und der gegohrenen Maische sich zeigt oder je vollständiger die Maische vergohr, desto mehr Alkohol wird sie enthalten. Es läßt sich hiernach sogar die zu erwartende Ausbeute an Branntwein berechnen. Jedenfalls hat man eine um so bessere Gährung, je vollständiger die Maische vergohr, d. h. je weniger Sacharometergrade sie noch zeigt.

Bei der Getreidemaische erlangt man selten eine weitere Vergährung als auf 2 % des Balling'schen Sacharometers bei einer ursprünglichen Concentration der süßen Maische von 14—16 %. Um die Maische auf ihre Sacharometeranzeige zu prüfen, hat man sie zuvor durch einen Spitzbeutel aus Müllertuch zu filtriren.

Die Gährung ist vollendet, sobald die Temperatur der Maische auf die Temperatur des Lokals herabsinkt, und die Entwickelung von Kohlensäure nicht weiter bemerkbar wird. Ende der Gährung.

Die Dauer der Gährung hängt hauptsächlich von der Concentration und Temperatur der Maische, sowie von der Wirksamkeit der Hefe ab. Je concentrirter eine Maische ist, desto mehr braucht sie zur völligen Zersetzung ihres Zuckergehalts. Solche Maischen bedürfen deßhalb auch einer wirksameren Hefe oder einer größeren Menge derselben. Die völlige Vergährung der Maische wird aber auch durch eine unvollständige Zuckerbildung beim Einmaischen des Getreides verzögert, denn es liegt außer Zweifel, daß sich auch noch während der Gährung durch das beigemischte Malz Zucker aus dem noch vorhandenen Mehle erzeugt. Dauer der Gährung.

Mit einer solchen verzögerten Gährung wird aber immer ein größerer Verlust an Alkohol verbunden sein, denn der beim Beginn der Gährung zuerst gebildete Alkohol muß hier sehr bald in Essig übergehen, wenn er bei einer so langsamen Gährung nicht mehr durch die Kohlensäure gegen den Zutritt der Luft geschützt wird, was bei einer regelmäßigen Gährung in den ersten 3 Tagen anzunehmen ist. Sollen concentrirtere Maischen in kürzerer Zeit vergähren, so muß man durch eine hinreichende Menge Malz und durch eine richtige Temperatur beim Einmaischen eine möglichst vollständige Zuckerbildung erreichen, und dann durch die größere Menge eines kräftigen Ferments die Gährung zu beschleunigen suchen. Verlust bei verzögerter Gährung.

In kleineren Brennereien, wo selten ein geeignetes Gährlokal vorhanden, hält es bei kälterer Witterung und unregelmäßigem Betriebe oft schwer, eine kräftige Gährung zu erlangen; es wird dies aber dadurch möglich, daß man die Einmaischung von 2 Tagen in ein und dasselbe Gefäß bringt. Bei sorgfältiger Reinigung der Gefäße tritt nicht leicht eine nachtheilige Säurung ein, wenn der Abtrieb der Maische, um täglich frische heiße Schlempe zu erhalten, auch ein bis zwei Tage verzögert wird. Man braucht bei dieser zweimaligen Einmaischung in ein und dasselbe Gährgeschirr nur am ersten Tage frisches Ferment anzuwenden. Eine Verstärkung der Gährung durch Vermehrung der gährenden Masse ist besser als durch eine wärmere Anstellung, bei der sich leicht zu viel Milchsäure bildet. Die größere Menge bereits in Gährung begriffener Maische, im Verhältniß zu der beigemischten süßen Maische, verursacht hier eine kräftigere Gährung, selbst bei niederer Temperatur und kleineren Quantitäten. Ein ähnliches Verfahren findet Erzeugung kräftiger Gährung bei kleinen Quantitäten

mitunter in der Bierbrauerei statt, wo man den Sud des ersten Tages in zwei Gährbütten vertheilt und dann den Sud des folgenden Tages der bereits gährenden Würze zusetzt. Auch hier wird mit wenig Hefe bei niedriger Temperatur eine bessere Gährung bezweckt.

Aufbewahrung der Schlempe.

Bei unseren Brennereien, deren Betrieb meist ganz den Zwecken der Landwirthschaft, namentlich den Bedürfnissen der Fütterung untergeordnet ist, erhält derselbe nicht selten eine so geringe Ausdehnung, daß selbst der mehrtägige Bedarf an Schlempe nicht dem Quantum entspricht, bei welchem überhaupt eine vollständige Vergährung stattfinden kann. In solchem Falle ist man oft gezwungen auch die Schlempe eines Brandes oder Abtriebs auf mehrere Tage zu vertheilen. Es kann dies aber nur dann ohne größeren Nachtheil geschehen, wenn die Schlempe gegen den freien Zutritt der Luft geschützt bleibt. Am besten geschieht dies in zuvor ausgeschwefelten Fässern oder dicht zuschließenden Standen. Als eine gekochte Masse ist die Schlempe schon viel weniger einer Veränderung unterworfen als die gegohrene Maische, sie enthält nicht nur weniger Säure als diese, weil sich die Essigsäure bei der Destillation zum Theil mit verflüchtigt, sondern es fehlt ihr auch das Material, der Alkohol, aus welchem sich, wie wir gesehen haben, die Essigsäure erzeugt.

Wenn wir dennoch die Schlempe sehr bald verdorben finden, so ist dies bei den schmutzigen, selten gereinigten Gefäßen und der nachlässigen Behandlung nicht anders zu erwarten, namentlich wenn durch eine schlechte Einmaischung und Gährung viel Milch- und Essigsäure schon erzeugt worden ist, wodurch der Kleber, wie erwähnt, bereits vor der Destillation zum Theil in Fäulniß übergieng.

Fütterung der Schlempe.

Wir werden später bei der Hefenfabrikation sehen, daß es möglich wird, eine gute Schlempe mehrere Tage gegen stärkere Säuerung zu schützen, sobald man sie unmittelbar nach der Destillation in ein dicht zu verschließendes Faß bringt und dieses recht rein erhält. Auf gleiche Weise ist das geringe Quantum eines so unbedeutenden Betriebes einige Tage ohne große Mühe gegen ein Schlechtwerden zu schützen. Ferner wird es gewiß nicht unausführbar und unzweckmäßig sein, wenn man die Schlempe gleich nach der Destillation mit dem übrigen Futter gut vermischt, indem man dasselbe in einer größeren Bütte lagenweise mit der Schlempe übergießt und durch Stampfen oder Treten recht fest preßt, damit möglichst wenig Luft dazwischen bleibt. Die obere Lage wäre dann mit einem Deckel zu bedecken und mit Steinen zu beschweren. Ein solche Zubereitung des Futters, die unter

den angenommenen Verhältnissen immer nur im Kleinen geschehen wird, kann hier um so mehr empfohlen werden, als sie eine von dem Viehe gern gefressene Nahrung liefert; nur ist darauf zu achten, daß die Masse auch nach dem Anbrechen noch gegen den Zutritt der Luft möglichst geschützt bleibt. Es läßt sich dies dadurch leicht erreichen, daß man das trockene Futter völlig tränkt, und nach dem Anfüllen der Bütte oder Stande die obere Lage mit gewöhnlichem Viehsalze vermischt oder auch ein concentrirtes Salzwasser davon macht und mit diesem die obere Lage des Futters anfeuchtet. Das Salzwasser hält nicht nur die Luft ab, sondern hemmt auch den zu schnellen Gährungsproceß, so daß ein solches Futter beim mehrtägigen Verbrauche stets einen gleichen Geschmack behält, also auch von dem Viehe immer gern gefressen wird.

Daß neben diesem feuchteren Futter den Thieren abwechselnd auch trockenes Futter zu reichen ist, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Auf ähnliche Weise wurden hier in Hohenheim die wässerigen Runkelrübenblätter, nur mit Salzwasser übergossen, längere Zeit zur Fütterung brauchbar erhalten.

b) Aus den Kartoffeln.

Die Verarbeitung der Kartoffeln zur Darstellung einer weingahren Maische unterscheidet sich vorzugsweise dadurch von der Verwendung des Getreides, daß die Kartoffeln nicht auf dieselbe Weise zerkleinert werden. Sie bedürfen, wie das rohe Getreide, eines Zusatzes von Malz, weil sie wohl den zuckergebenden Stoff, das Stärkemehl, aber nicht den zuckerbildenden, das Diastas, enthalten. Das Stärkemehl der Kartoffeln ist in kleinen Zellen eingeschlossen, welche zerkleinert oder zerrissen werden müssen, wenn das Malz zur Auflösung des Stärkemehls damit in innige Berührung kommen soll. Die rohen Kartoffeln lassen sich nicht ohne größere Mühe und Kosten so vollständig zerkleinern, als es hiezu nöthig wird, auch läßt sich die zerriebene Masse ohne einen größeren Wasserzusatz nicht so gleichmäßig erhitzen, wie es der Auflösungsproceß durch das Malz verlangt. Das Trocknen der Kartoffeln und nachheriges Mahlen oder Schroten und Einmaischen macht ihre Verarbeitung noch weniger lohnend als das Zerreiben, obgleich es den großen Nutzen gewähren würde, daß man die getrockneten Kartoffeln länger aufbewahren und das ganze Jahr gleich gut verarbeiten, namentlich aber auch aus entfernteren Gegenden beziehen könnte.

Darstellung der Maische aus Kartoffeln.

Uebliches Verfahren d. bei.

Am einfachsten geschieht die Verwendung immer noch auf die Weise, daß man die Kartoffeln zunächst mittelst Dampf kocht, hierauf zerkleinert und dann bei geeigneter Temperatur mit dem nöthigen Malze vermischt. Die spätere Behandlung der gewonnenen süßen Maische bleibt dann dieselbe wie beim Getreide.

Für die Verarbeitung der Kartoffeln dienen folgende nähere Vorschriften:

Vor dem Dämpfen müssen die Kartoffeln von allen Verunreinigungen befreit, namentlich etwa vorhandene Keime davon getrennt werden, weil diese eine der Gesundheit des Viehes nachtheilige Substanz, das Solanin, enthalten. Es ist dies ein ähnlicher Stoff, wie er sich im Tollkraute findet, nur daß er nicht so tödtlich wirkt und deßhalb weniger als gefährlich bekannt ist. Das Vieh bekommt durch die Fütterung nach solcher Schlempe zunächst geschwollene Füße, namentlich im Gelenk, dann einen Ausschlag, der die Gelenke so steif macht, daß sich das Vieh nicht mehr legen kann und dann bald abmagert.

Waschen der Kartoffeln.

Das Waschen einer geringen Menge Kartoffeln geschieht am einfachsten in einem flachen Zuber, wo man sie unter Wasser mit einem Besen tüchtig abreibt, um alle anhängende Erde zu entfernen. Auf dem Boden des Zubers ist ein Rost von Latten angebracht, unter welchem sich dann die schweren Verunreinigungen, wie Sand und Steine, sammeln, während die reinen Kartoffeln von dem Rost mit einer Schaufel aus dem Wasser wieder zu entfernen sind. Zum Waschen größerer Quantitäten werden meist ähnliche Waschmaschinen angewandt, wie man sie in den Zuckerfabriken zum Waschen der Runkelrüben allgemein antrifft. Sie bestehen aus einer Lattentrommel, die mit ihrer Achse auf dem Rande eines Behälters ruht, der so weit mit Wasser gefüllt ist, daß etwa $^1/_3$ der Trommel darin eintaucht. Man bringt die Kartoffeln an dem einen Ende in die Trommel, aus welcher sie am andern Ende mittelst einer Schöpfvorrichtung bei der Drehung der Trommel wieder entfernt werden. Mit einer solchen Waschmaschine können leicht einige 100 Simri in einem halben Tage gewaschen werden. Ihre Leistung wird durch die Zahl der Umdrehung und Menge der zugeführten Kartoffeln bedingt. Die Länge der Trommel richtet sich nach der Beschaffenheit des Schmutzes oder Bodens; je fester dieser anhaftet, desto länger muß die Trommel sein. In neuerer Zeit bricht man meist an der

Absonderung der Steine.

Länge der Trommel ab und gibt dafür der Achse 6—8 Rührflügel von der Länge des halben Durchmessers der Trommel. Soweit diese reicht, wird der Wasserbehälter durch eine Scheidewand getheilt. Die

Abtheilung, in welcher sich die Rührflügel bewegen, erhält $1/2$ Fuß tiefer als die Flügel reichen, einen durchlöcherten Boden. Die Kartoffeln kommen zunächst in diese Abtheilung; da sie in dem Wasser nahezu schwimmen, so werden sie durch die Stellung der Rührflügel in die Trommel gefördert, während die specifisch schweren Steine in dieser Abtheilung liegen bleiben. Man erreicht die Absonderung der Steine mit dieser Vorrichtung nur dann mit Sicherheit, wenn die Kartoffeln sehr gleichmäßig zugeführt werden und wenn an den Kartoffeln nicht viel schwerer Boden haftet.

Mit Sicherheit erlangt man die Absonderung der Steine durch nachfolgende Vorrichtung, die ich in der Hohenheimer technischen Werkstatt zur Verarbeitung der Kartoffeln für die Stärkefabrikation herstellte, und die sich auch für den größeren Brennereibetrieb empfehlen dürfte, um die Störungen zu vermeiden, die durch das Vorkommen der Steine beim Mahlen der Kartoffeln verursacht werden.

Neue Kartoffelwaschmaschine.

Fig. 3 zeigt einen Längendurchschnitt, Fig. 4 einen Querdurchschnitt dieser Vorrichtung. Dieselbe besteht aus einem größeren Wasserbehälter A aus starken Bohlen oder Pfosten von Eichen- oder Lerchenholz. Die hintere Längswand ist um 6—8 Zoll höher als die vordere. Der Be-

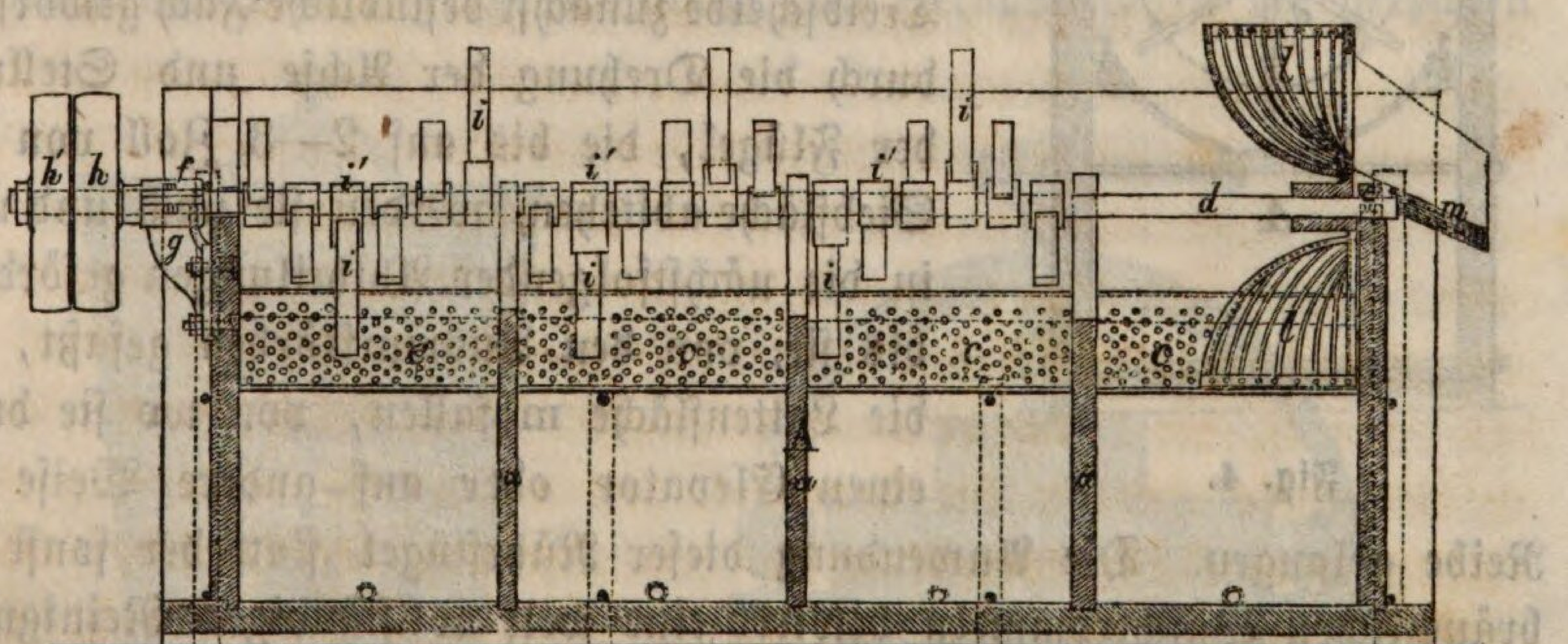


Fig. 3.

hälter ist durch die 3 Scheidewände a in 4 Abtheilungen getheilt; in diesen tragen die Leisten b Fig. 4 den Kreisabschnitt eines Siebes c von durchlöchertem Eisenblech. Der auf den Leisten ruhende Rand dieser Siebe ist durch eine aufgenietete Schiene verstärkt und auf jeder Seite mit

2 Hacken oder Oefen zum bequemen Herausnehmen der Siebe versehen; sonst bedürfen sie keiner Befestigung. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, liegen die Siebe etwa einen halben Fuß tiefer als die Querwände a reichen, die nach Rundung der Siebe ausgeschnitten werden. Der Länge des Behälters nach liegt eine eiserne Achse d, sie ruht bei e in einem Lager auf der vorderen Querwand des Behälters, während ihr Lager bei f auf einem angeschraubten Gußbocke g ruht. Auf der Verlängerung der Achse nach außen ist sie mit einer Treibscheibe h und einer Leerscheibe h′ versehen. Innerhalb der 3 ersten Abtheilungen ist die Achse für jede Abtheilung mit 6 Holzflügeln oder Armen i versehen, die mit ihren gußeisernen Schuhen i′ mittelst Stellschrauben auf der Achse in einer solchen Stellung befestigt sind, daß sie für jede Abtheilung einen Schneckengang bilden, der zur Förderung der Kartoffeln von einem Fache ins andere dient. In der 4. Abtheilung sitzt auf der Achse eine Scheibe k mit 2 Oeffnungen und hinter diesen nach innen je ein Korb l aus Eisenstäben in der Form eines Kugelausschnittes zum Auswerfen der Kartoffeln.

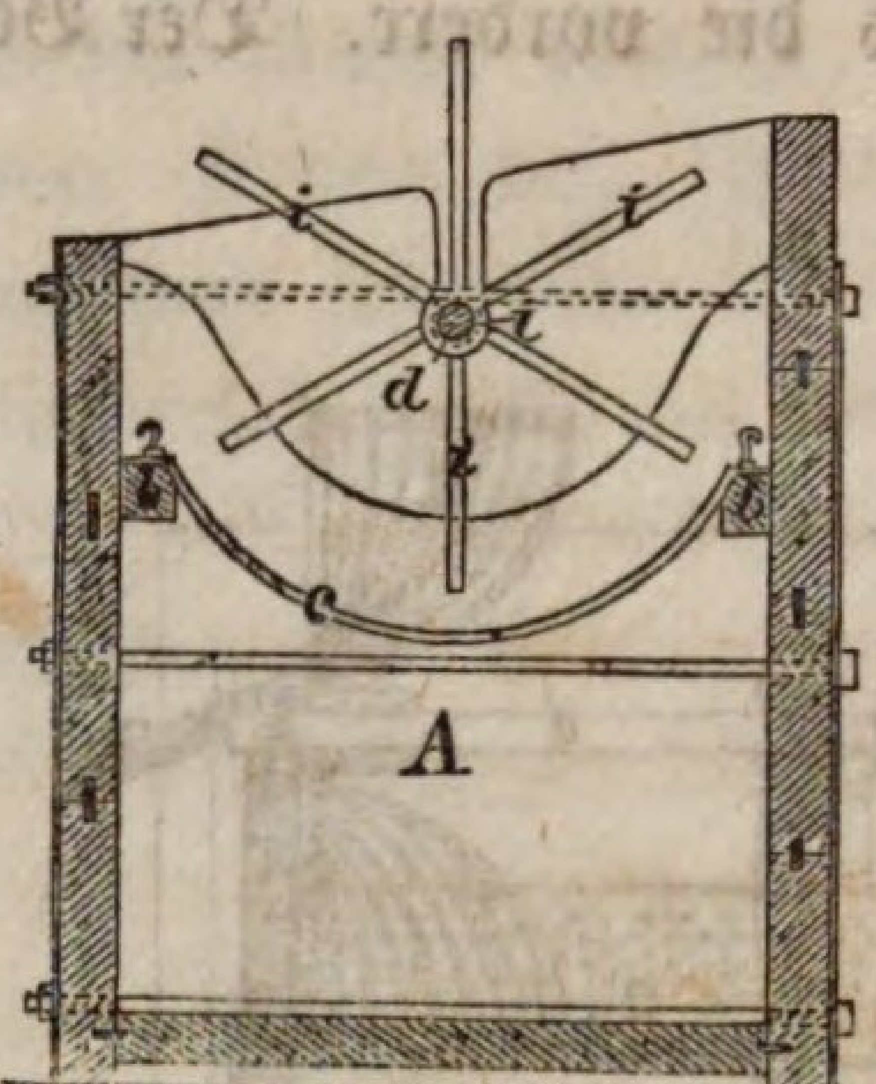


Fig. 4.

Der Behälter wird bis nahe zur Achsenhöhe mit Wasser gefüllt und durch einen entsprechenden Zufluß beim Auswurf der Kartoffeln voll erhalten. Die zu waschenden Kartoffeln werden in das der Treibscheibe zunächst befindliche Fach geworfen; durch die Drehung der Achse und Stellung der Flügel, die bis auf 2—3 Zoll von der Siebfläche abstehen, werden sie nach und nach in die nächstfolgenden Abtheilungen gefördert, bis sie, von den Auswurfkörben gefaßt, auf die Lattenfläche m fallen, von wo sie durch einen Elevator oder auf andere Weise zur Reibe gelangen. Die Anwendung dieser Rührflügel statt der sonst gebräuchlichen Waschtrommeln bewirkt eine weit vollständigere Reinigung, als dieß bei der Anwendung einer Waschtrommel der Fall ist, in welcher die Kartoffeln zu wenig an einander gerieben werden, um festsitzende Erde von ihnen trennen zu können. Die über der Siebfläche hervorstehenden Scheidewände a bewirken eine weit sicherere Absonderung der etwa vorkommenden Steine, während die specifisch leichteren Kartoffeln nach und nach aus einer Abtheilung in die andere gefördert werden; Sand und erdige Theile dringen durch die Oeffnungen der Siebe und lagern sich am Boden der einzelnen Abtheilungen des Behälters, während

größere Steine auf dem Siebe liegen bleiben und hier leicht von Zeit zu Zeit entfernt werden können, um sie möglichst sicher zu beseitigen. Sie geben sich auf der eisernen Siebfläche, von Erde befreit, durch Geräusch leicht zu erkennen. Die gänzliche Absonderung der Sand- und Erdtheile verhindert ihren weiteren Transport von einem Fache ins andere; nur bei ungleicher Zuführung der Kartoffeln kommt es vor, daß Steine ins 2. Fach gelangen; im 3. findet man sie bei regelmäßiger Arbeit nie.

Da man die Siebe auch ohne Entfernung der Achse aus den drei Abtheilungen herausnehmen kann, so ist die Reinigung des Behälters eine sehr leichte. Eine Abnahme des Siebes aus dem letzten Fache zur Reinigung wird selten nöthig, da sich in dieser Abtheilung keine gröberen Theile absetzen.

Eine solche Waschmaschine von 10′ Länge und 3′ Breite genügt zur stündlichen Reinigung von 20 Ctr. Kartoffeln. Soll mehr geleistet werden, so wird eine entsprechende Vergrößerung der Dimensionen in der Länge und Breite der Fächer nöthig.

Dämpfen der Kartoffeln im Fasse.

Das **Kochen** oder **Dämpfen** der Kartoffeln geschieht am besten in einem Fasse, dessen zweckmäßige Form in Fig. 5 angegeben ist. In dem oberen, weiteren Theile faßt es die größere Menge der Kartoffeln. Im oberen Boden erhält es eine Oeffnung zum Einfüllen und unten seitwärts eine ebenso große Oeffnung zum Herausbringen der gekochten

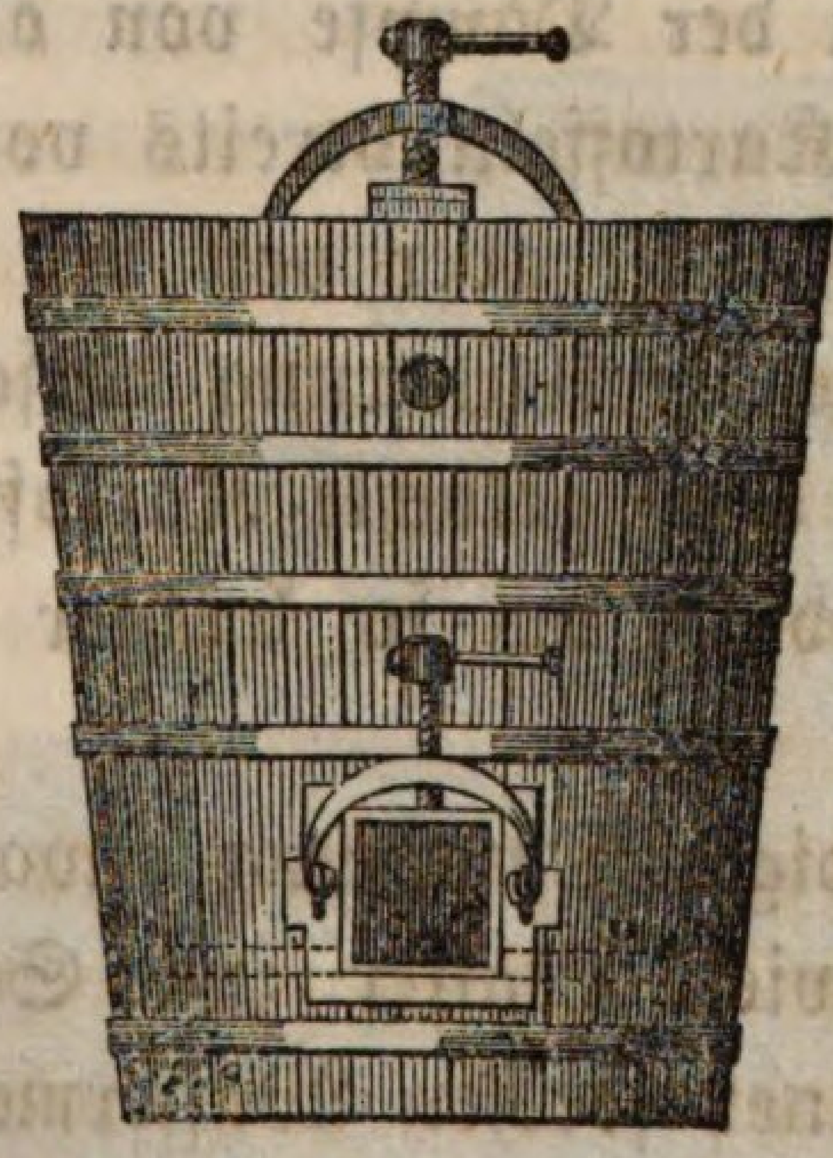


Fig. 5.

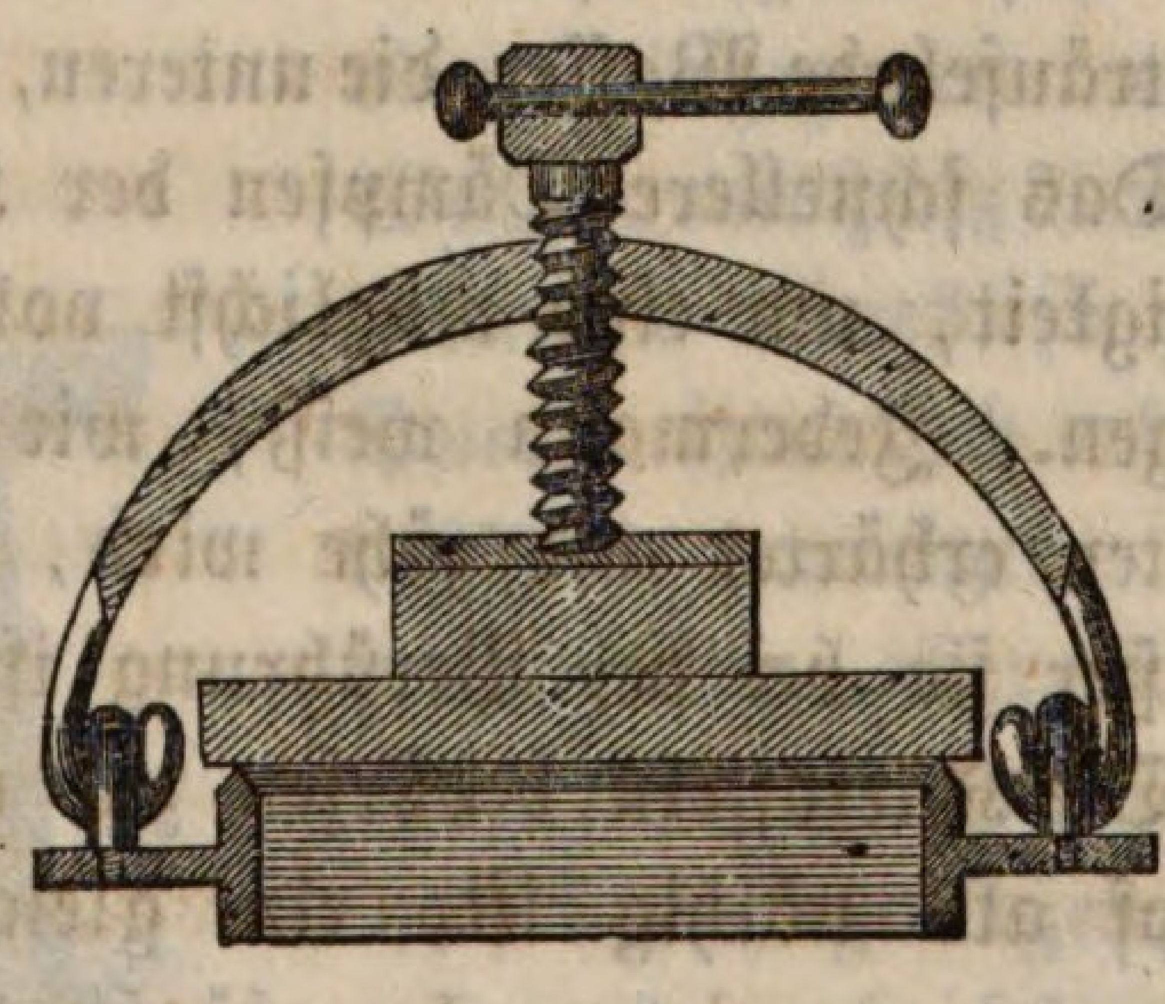


Fig. 6.

Kartoffeln. Um diese Oeffnungen recht dampfdicht verschließen zu können, füttert man sie mit einem eisernen Ring aus, dessen scharfer Rand ein wenig nach Außen hervorsteht. Auf diesen hervorstehenden Ring braucht man dann nur ein weiches, etwa 2—3 Zoll starkes Brett zu legen, welches mittelst einer Schraube, die in einem beweglichen Bügel sitzt, festgeschraubt oder auf den Rand gedrückt wird, wie dies in Fig. 6 angegeben ist.

Man gibt dem Fasse wenige Zolle über dem untern festen, noch einen durchlöcherten Boden, damit die Kartoffeln immer möglichst trocken liegen. Unter diesem zweiten Boden wird dann ein kleines Loch für den Abfluß des Wassers angebracht, aus welchem später, wenn die Kartoffeln fertig gesotten sind, auch die Dämpfe strömen Man bringt auch wohl noch ein kleines Loch oberhalb des Siebbodens an, um durch dasselbe mittelst eines starken Eisendrahtes den Grad der Weichheit genauer erkennen zu können.

Größe des Fasses.

Die Größe des Fasses richtet sich nach dem täglich zu verarbeitenden Quantum, wobei für 100 Pfd. oder für 2 Simri Kartoffeln drei Kubikfuß oder für 8—9 Simri etwa 1 württemb. Eimer nöthig werden. Das Faß wird am dauerhaftesten aus starkem, zweizölligem Forchen- oder Kiefernholz hergestellt, weil sich dieses vom Dampfe weniger wirft oder zieht als Eichenholz. Für kleinere Quantitäten läßt sich auch jedes andere Faß auf ähnliche Weise herrichten. Man stellt das Faß in möglichste Nähe des Dampfkessels, um eine längere Dampfleitung zu vermeiden. Der Dampf soll in den oberen Theil des Fasses einmünden, was ein schnelleres Fertigwerden der Kartoffeln erreichen läßt.

Eintritt des Dampfes.

Geschieht die Zuleitung von unten, so werden die hier eintretenden Dämpfe und die davon bereits erhitzten Kartoffeln durch das von oben herunterfließende Wasser (vom condensirten Dampf herrührend) so lange immer wieder abgekühlt, als sich oberhalb noch kältere Kartoffeln befinden, während beim Einströmen der Dämpfe von oben das niederträufelnde Wasser die unteren, kalten Kartoffeln bereits vorwärmt.

Wichtigkeit des raschen Dämpfens.

Das schnellere Dämpfen der Kartoffeln ist aber von der größten Wichtigkeit, um eine möglichst vollständige Zerkleinerung derselben zu erlangen. Jedermann weiß, wie schnell eine gekochte Kartoffel beim Erkalten erhärtet und zähe wird, während sie um so leichter zerfällt, je heißer sie bei der Berührung ist.

Nöthige Dampfmenge.

Die Kartoffeln bedürfen zur vollständigen Dämpfung etwa so viel Dampf als nöthig ist, ein gleiches Gewicht Wasser zum Sieden zu bringen, wozu etwa der fünfte Theil einer solchen Wassermenge als Dampf erforderlich ist (siehe Anmerkung S. 23). Es läßt sich hiernach auch die nöthige Größe des Dampferzeugers berechnen. Sollten z. B. 3000 Pfd. Kartoffeln binnen einer Stunde gesotten werden, so sind dazu wenigstens 600 Pfd. oder 150 Maß Wasser in Dampf zu verwandeln.

Größe des Dampfkessels.

Wenn nun 10 Quadratfuß dem Feuer ausgesetzte Fläche des Kessels in der Minute ungefähr 1 Pfd. Wasser verdampfen lassen, so

werden diese 10 Quadratfuß in der Stunde 60 Pfd. Dampf liefern, und es sind deßhalb zu 600 Pfd. in der Stunde 100 Quadratfuß Heizfläche nöthig. Als solche rechnet man nur den Theil des Kessels, der vom Feuer berührt wird, weil sich nur hier Dämpfe erzeugen. Für unsere kleinen Brennereien, welche selten über 10 Simri oder 500 Pfd. täglich verarbeiten, genügt zum schnellen Fertigwerden eines solchen Quantums ein Kessel oder Brennhafen von 20—25 Imi, der bei einem Durchmesser von 35 Zoll 15 bis 16 Quudratfuß Heizfläche haben wird.

Erkennung der Gahre oder hinreichenden Dämpfens.

Die Kartoffeln sind fertig, sobald aus der unteren Oeffnung des Fasses nur Dampf und kein Wasser mehr abzieht; um sich hiervon noch besser zu überzeugen, kann man mit dem schon erwähnten Eisendrahte auch durch die obere kleine Oeffnung die Beschaffenheit oder Weichheit der Kartoffeln näher untersuchen. Zur Verhütung einer Abkühlung der gekochten Kartoffeln stellt man den Quetschapparat wo möglich gleich unter das Dampf- oder Kochfaß und zieht sie aus der unteren Oeffnung mittels einer kleinen Krücke unmittelbar auf die Quetschwalzen.

Zerkleinerung der Kartoffeln.

Zur Zerkleinerung dienen fast allgemein glatte Walzen von Holz, Stein oder Eisen. Am häufigsten werden die letztern angewandt, weil sie die dauerhaftesten sind. Man gibt diesen eisernen Walzen bei einer Länge von 1—$1^1/_2$ Fuß einen Durchmesser von 2—$2^1/_2$ Fuß, damit die Kartoffeln leicht gefaßt oder eingezogen werden. Walzen von Holz oder Stein bedürfen keines so großen Durchmessers und erfordern deßhalb weniger Kraft, zeigen sich aber weniger dauerhaft.

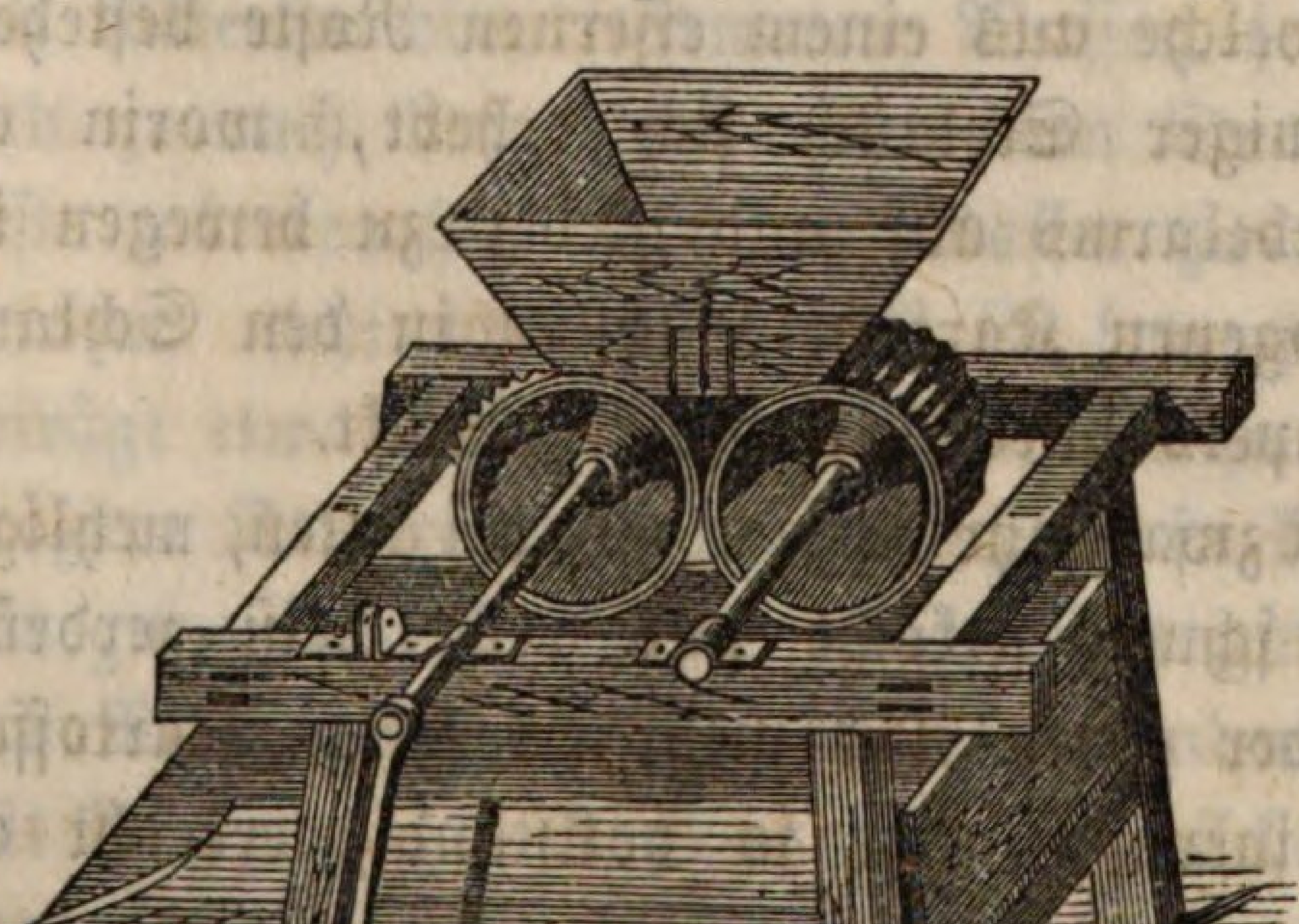


Fig. 7.

Stabwalzenmühle.

Durch geringen Kraftaufwand und schnelles Mahlen empfehlen sich die sog. Stabwalzen. Es sind dies hohle, an einer Seite offene, aus 4kantigen Stäben zusammengesetzte Walzen. Die eine Kante der Stäbe ist nach außen gerichtet, die Seitenkanten sind $1^1/_2$ Linien von einander entfernt. Die Walzen werden aus einem Stück

gegossen. Die geschlossene Seite ist in der Mitte nach innen durch einen Konus verstärkt. Durch diesen Konus geht die Achsenöffnung, wie aus der Zeichnung (Fig. 7) ersichtlich. Die Stäbe greifen ineinander, ihre Entfernung von einander kann durch verschiebbare Lager regulirt werden. Der Rumpf ist auf der geschlossenen Seite der Walzen mit dem Gestelle, auf welchem die Walzen ruhen, verbunden.

Der Theil des Rumpfes, welcher sich zwischen die Walzen einklemmt, erhält, wie aus der Zeichnung ersichtlich, einen kleinen Schieber, wodurch es möglich wird, im Falle ein Stein zwischen die Walzen kommen sollte, diesen mittelst eines kleinen Hakens aus dieser Oeffnung zu entfernen, ohne den etwa mit Kartoffeln gefüllten Rumpf deßhalb ausleeren zu müssen.

Für die Verarbeitung größerer Quantitäten mit Handbetrieb läßt sich ein Schwungrad anbringen, doch ist dies für Quantitäten bis zu 20 Ctr. kaum nöthig. Walzen von 10 Zoll Länge und 15 Zoll Durchmesser genügen, um binnen 40 Minuten 20 Ctr. bequem durch 2 Mann zu mahlen.

Der Vortheil dieser Vorrichtung liegt hauptsächlich in der leichten und raschen Arbeit, wodurch das Erkalten der letzten Portionen verhütet, und es allein möglich wird, eine gute Einmaischung oder Auflösung der Kartoffeln zu erhalten.

Kartoffeldrucker.

Statt der Walzen finden wir in unseren kleinen Brennereien noch sogenannte Kartoffeldrucker, welche aus einem eisernen Roste bestehen, über welchem ein trichterförmiger Schlauch sich erhebt, worin ein passender Stempel mittelst Hebelarms auf und nieder zu bewegen ist. Die aus dem Dampffasse gezogenen Kartoffeln fallen in den Schlauch und werden mittelst des Stempels durch den Rost gedrückt.

Eine solche Vorrichtung ist zwar sehr einfach und bei guten, mehligen Kartoffeln, wenn diese recht schnell gekocht und recht heiß zerdrückt werden, anwendbar, bei minder guten und mehr erkalteten Kartoffeln aber wird dadurch die Zerkleinerung nicht so vollständig erreicht als durch Walzen.

Zerkleinerung im Dampffaß.

Am vollständigsten erlangt man die Zerkleinerung der Kartoffeln, wenn man sie in dem Fasse selbst vornimmt, doch sind die hiezu in Anwendung gebrachten Vorrichtungen für den kleineren Betrieb weniger passend, weil sie nur bei Maschinenbetrieb bessere Dienste leisten.

Einmaischen.

Das Einmaischen oder Vermischen der gemahlenen Kartoffeln mit dem nöthigen Malze bezweckt, wie beim Getreide, die Umwandlung

oder Zersetzung des Stärkemehls der Kartoffeln in Zucker. Dieser Zweck wird um so vollständiger erreicht, je besser das zu verwendende Malz ist, je mehr man davon verwenden kann, je feiner die Kartoffeln zerkleinert wurden und je besser man dafür sorgt, daß die Mischung bei der der Zuckerbildung günstigsten Temperatur vorgenommen wird.

Obgleich die zur Zersetzung des Stärkemehls absolut nöthige Menge Malz kaum $1^1/_2$ % vom Gewicht der Kartoffeln beträgt, so verwendet man doch gegen 4—5 % davon, um die Zuckerbildung dadurch zu beschleunigen und eine regelmäßigere Gährung zu erlangen.

Anwendung von Grünmalz.

Bei der Einmaischung von Kartoffeln ist es namentlich vortheilhaft, statt des getrockneten ungedörrtes sog. Grünmalz anzuwenden. Es macht dies aber die Anschaffung einer geigneten Malzquetsche nöthig, und bei der gegenwärtigen Besteuerung nach der verwendeten Malzmenge ist die Erlaubniß zur Benützung einer solchen Mühle erforderlich; wir finden deßhalb die Anwendung von Grünmalz nur in den größeren Brennereien.

Art der Einmaischung.

In unseren kleineren Brennereien geschieht die Mischung der Kartoffeln mit dem Malze meist in demselben Gefässe, worin die Masse später gähren soll. Diese Gährstanden sind aber in der Regel zu hoch, um die Mischung darin bequem und so gut als nöthig vornehmen zu können. Zweckmäßiger verwendet man dazu ein besonderes, besser niedriges Gefäß, den sog. Vormaischbottich.

In diesem vermischt man zunächst das anzuwendende Malzschrot mit kälterem oder wärmerem Wasser, je nach der äußeren Temperatur und je nach dem einzumaischenden Quantum. Je geringer dieses ist, desto wärmer hat man das Wasser zu nehmen, doch darf seine Temperatur nicht viel über 40° R. betragen. Die Menge des Wassers beträgt etwa 2 Maß oder 8 Pfd. für je 100 Pfd. Kartoffeln. Hat man größere Quantitäten einzumaischen, so kann man das Malzschrot auch mit ganz kaltem Wasser einige Zeit zuvor vermischen. Auch läßt sich das Malz ganz ohne Wasser verwenden, indem man es portionsweise mit den gemahlenen Kartoffeln vermischt. Geschieht dies, so hat man darauf zu achten, daß die Temperatur der Masse nicht zu hoch steigt, damit nicht zu viel Malz verbrennt, was durch fleißiges Rühren zu verhüten steht. Durch die heißen Kartoffeln wird auch das mit kälterem Wasser vermischte Malz nach und nach eine höhere Temperatur erhalten. Diese soll womöglich auf 48—50° R. gebracht und erhalten werden.

Anwendung von 2 Vormaischbütten.

Sind Quantitäten von über 20 Simri auf gewöhnliche Weise einzumaischen, so benutzt man dazu am zweckmäßigsten zwei kleinere

Vormaischbütten, und vermischt die Kartoffeln, sowie sie von der Mühle kommen, in getrennten Portionen, bald in der einen, bald in der anderen Bütte mit dem in diesen vertheilten Malzschrote. Eine solche Theilung und abwechselnde Bearbeitung der Maische erleichtert die vollständige Vermischung der Kartoffeln mit dem Malze, weil in der abwechselnd eintretenden Ruhe die Zuckerbildung fortschreitet, die die Masse inzwischen immer wieder dünnflüssiger macht. Die ganze Arbeit wird dadurch auch beschleunigt, und ein schnelleres und vollständigeres Mahlen der Kartoffeln möglich, ohne die Gefahr, durch zu hohe Temperatur die Wirkung des Malzes zu schwächen.

Rührscheite.

Statt der gewöhnlichen Rührscheite verwendet man zum Maischen der Kartoffeln am zweckmäßigsten solche, welche unterhalb eine durch Messingdraht hergestellte Siebschaufel, wie sie Fig. 8 zeigt, bilden, womit die Zertheilung der zusammenklebenden Kartoffelmasse leichter zu erreichen steht.

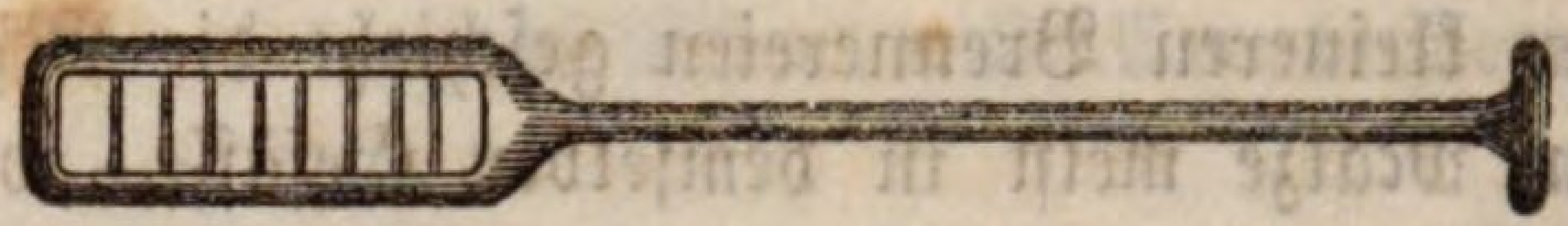


Fig. 8.

Bedingungen einer vollständigen Zuckerbildung.

Die Hauptsache bleibt es immer, daß man eine recht innige Berührung oder Vermengung des Malzes mit den Kartoffeln bei der zu ihrer Auflösung günstigen Temperatur von 48—50° R. erreicht und letztere so lange erhält, als es zur Vollendung der Zuckerbildung nöthig ist. Geht das Mahlen der Kartoffeln sehr schnell, so muß man darauf sehen, daß auch das Durchrühren oder Maischen recht rasch erfolge, damit die Temperatur stets eine gleichmäßige bleibe und nicht zuviel Malz durch die heißen Kartoffeln verbrenne. Nach dem Einmaischen bleibt die Masse zur Zuckerbildung, wie die Getreidemaische, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden in Ruhe.

Abkühlung der Maische.

Die **Abkühlung** der Kartoffelmaische ist gleichfalls möglichst zu beschleunigen, was bei Anwendung einer Kühle durch fleißiges Rühren zu erreichen steht. Je rascher, einfacher die Abkühlung erfolgt, und je mehr die Maische durch fleißiges Rühren dabei mit der Luft in Berührung kommt, desto besser wird die Ausbeute an Branntwein sein (siehe S. 26).

Bei der Bestimmung des Abkühlungsgrades und des erforderlichen Wasserzusatzes hat man zu berücksichtigen, daß die Kartoffeln in 100 Pfd.

nur 25—30 Pfd. trockene Substanz enthalten. Da die Kartoffeln aber eine geringe Menge Faserstoff und sonst fast nichts Unlösliches enthalten, so kann man bei ihnen auch eine geringere Menge Wasser als bei dem Getreide anwenden. Nehmen wir aber eine gleiche Menge Wasser, so erfordern 2 Simri Kartoffeln mit dem nöthigen Malze etwa denselben Maischraum, wie 1 Simri leichte Frucht inclusive des Malzes. Nöthiger Gährraum.

Rechnen wir für 4 Simri Kartoffeln 200 Pfd. mit 25 % trockener Substanz und 1/2 Simri Malzschrot zu 10 Pfd., so macht dies zusammen 60 Pfd., zu welchen hier eine fünffache Menge Wasser zu nehmen ist, also 300 Pfd. Wasser = 75 Maß; dazu der Raum für 60 Pfd. trockene Substanz 60 × 3/4 = 45 Pfd. oder 11 1/4 Maß, macht zusammen 86 1/4 Maß, so daß für den Gährraum noch über 10 % bleiben. Sind die Kartoffeln besser oder haben sie mehr als 25 % Mehl oder trockene Substanz, so kann man also in 100 Maß Maischraum nicht wohl mehr als 4 Simri Kartoffeln nebst 1/2 Simri Malz einmaischen. Eine dickere Einmaischung wird allein bei größeren Quantitäten, einer guten Zuckerbildung und bei der Anwendung eines sehr kräftig wirkenden Ferments möglich.

In den Brennereien, in welchen es an einer Kühle fehlt, wird die Abkühlung bis zur Gährungstemperatur durch den Zusatz einer größeren Menge Wassers nöthig, wodurch man eine dünne Maische bekommt, die zwar rasch gährt, aber viel Brennmaterial zur Destillation nöthig macht, auch eine weniger nahrhafte Schlempe liefert. Eine einfache Kühle sollte deßhalb in keiner Brennerei fehlen.

Es ist schon gesagt, daß man bei der Bestimmung der nöthigen Wassermenge das Wasser oder die Feuchtigkeit zu berücksichtigen habe, welche in den Kartoffeln bereits enthalten ist. Von der im vorhergehenden Beispiel angegebenen Wassermenge von 300 Pfd. sind in den verwendeten 200 Pfd. Kartoffeln, für die nur 50 Pfd. als trockene Substanz in Rechnung kommen, bereits 150 Pfd. enthalten, es können demnach dort nur noch 150 Pfd. oder 37 1/2 Maß zugesetzt werden, wovon der größte Theil zum Abwaschen oder Schwenken der Gefäße nöthig sein wird. Berücksichtigung der in den Kartoffeln enthaltenen Wassermenge.

Die Gährung bezweckt wie bei der Getreidemaische eine möglichst vollständige Zersetzung des durch den Maischproceß gebildeten Zuckers. Es wird dies hauptsächlich durch die Güte des verwendeten Materials, namentlich durch die Beschaffenheit des Ferments und durch die zweckmäßige Ausführung erreicht. Wie wir gesehen haben, bildet sich das Ferment aus stickstoffhaltigen Bestandtheilen der Maische. Da die Kartoffeln arm an solchen Bestandtheilen sind, so verwendet man hier gern ein Ferment, welches möglichst viel Hefematerial enthält, wie Gährung und Art des Ferments.

solches in den erwähnten künstlichen Gährungsmitteln oder in Gährung begriffenen Maischen enthalten ist, die aus demselben Grunde bei der Kartoffelmaische sich auch wirksamer zeigen, als bei einer bereits kleberreichen Getreidemaische.

Anwendung reiner Bierhefe.

Bei einem weniger sorgsamen, kleineren Betriebe ist es jedoch rathsam, lieber eine größere Menge Bierhefe als Ferment zu benützen, weil bei diesem der Erfolg, wenn auch nicht der günstigste, doch der sicherste ist. In den meisten Fällen hält es nicht schwer, zur Zeit des Betriebs der Brauerei billige Bierhefe zu beziehen. Sie ist meist mit mehr oder weniger trübem Biere vermischt, was bei ihrer Verwendung berücksichtigt werden muß. Es genügt auf 100 Maß dünner Maische 1—2 Maß dickbreiige Bierhefe (Unterhefe), da Oberhefe seltener zu haben ist, von welcher ein geringeres Quantum genügen würde. Je verdünnter die Hefe ist, desto mehr hat man davon zu verwenden; die Beimischung von Bier, wenn es nicht meist Wasser ist, wirkt durch den Gehalt an Hopfen ganz günstig, namentlich dort, wo bei dem Mangel einer Kühle leicht eine schädliche Säuerung eintritt.

Anwendung von Kunsthefe.

Zur Bereitung der künstlichen Gährmittel wird in der Regel auf 100 Pfd. Kartoffel 1 Pfd. Malzschrot verwendet oder dieses theilweise durch einen Zusatz von Roggen ersetzt. So werden z. B. in der Hohenheimer Brennerei auf 20 Ctr. Kartoffeln 12 Pfd. Malzschrot und 8 Pfd. Roggenschrot Tags zuvor eingemaischt. Nach 2—3 stündiger Ruhe zur Zuckerbildung wird die Maische bis Abends langsam auf 18° R. gekühlt; anfangs wird sie mit 1—2 Maß guter Bierhefe oder 1—2 Pfd. Preßhefe, später aber mit 4—5 Maß Mutterhefe angestellt und nach 12 Stunden verwendet. Vor der Verwendung werden 4—5 Maß der Maische als Mutterhefe zur Anstellung für den nächsten Tag in einem kupfernen Gefäße bis Abends conservirt. Nach Abnehmen der Mutterhefe wird der Hefenansatz mit 10—15 Maß der gekühlten, süßen Maische bei 18° R. vorgestellt und in der Regel eine Stunde später als Ferment verwendet. Dies Gährungsmittel ist auch für den kleinen, regelmäßigen Brennereibetrieb zu empfehlen.

Bereitung reiner Malzhefe.

In den größeren Brennereien wird gegenwärtig meist die reine Malzhefe angewendet. Es wird dazu schon am dritten Tage vor ihrem Gebrauche abends auf je 100 Pfd. der zur Verarbeitung kommenden Kartoffeln 1 Pfd. feines Malzschrot mit 1 Quart Wasser eingemaischt, nach 2—3 stündiger Zuckerbildung so gekühlt, daß die Maische nach 18 Stunden 16—18° R. zeigt, welche Temperatur bis zum Abend des zweiten Tages erhalten bleibt, zu welcher Zeit die Anstellung des

Ansatzes mit Bier- oder Mutterhefe für den Gebrauch des folgenden Tages stattfindet. Auch hier erfolgt die Absonderung der Mutterhefe, bevor der Ansatz durch frische süße Maische vor seiner Verwendung aufgefrischt wird.

Fischer'sches Gährungsmittel.

Auch die Bereitung der sog. Kartoffelhefe, die als Fischer'sche Hefe bekannt ist, findet noch in einigen Brennereien statt.

Man braucht zur regelmäßigen Anwendung dieser Hefe für jede täglich einzumaischende Bütte vier kleine Gährgefäße, wovon jedes etwa $^1/_{25}$ der Maischbütte fassen soll. Auf jede 100 Pfd. Kartoffeln nimmt man 1 Pfd. Malzschrot, dem man auch etwas rohes Getreideschrot beimengen kann. Dieses Schrot wird für jede 100 Pfd. Kartoffeln oder für jedes Pfund Schrot mit $^5/_8$ Maß Maische unmittelbar nach dem Einmaischen gut vermischt, und mit soviel Wasser gahrgebrannt, bis es eine Temperatur von 50° R. erlangt, wozu aber sehr wenig Wasser verwendet werden soll, damit die Masse nicht zu dünn wird und dann zu stark säuert. Der so vorbereitete Ansatz wird in dem sauber abgeputzten Gefäße 36 Stunden an einem kühlen Orte aufbewahrt, wo er nach Verlauf dieser Zeit eine Temperatur von 18° R. besitzen soll. Am Abend des zweiten Tages versetzt man den Ansatz mit 1—1$^1/_2$ Maß Bierhefe oder 1—1$^1/_2$ Pfd. Preßhefe, oder, wenn man dies Gährungsmittel bereits im Gange hat, mit 3—5 Maß Mutterhefe auf 30 bis 40 Maß Hefenansatz. Nach Verlauf von 18 Stunden wird der Ansatz zur Verwendung am geeignetsten sein. Vorher gibt man dann zunächst 3—5 Maß als Mutterhefe davon in ein sauberes Gefäß und stellt sie zur Aufbewahrung für einen neuen Ansatz möglichst kühl. Ist die Mutterhefe abgenommen, so versetzt man das Uebrige mit etwas wärmerer süßer Maische, bevor diese von der Kühle abgelassen ist. Die Gährung beginnt durch diese wärmere Maische in dem Ansatze sehr rasch und das Ganze kann dann mit der übrigen Maische am vollständigsten vermischt werden, wenn man es vor dem Ablassen auf der Kühle zusetzt. Wenn alles in der Gährbütte vereinigt ist, verdünnt man die Maische so weit mit Wasser, als dies die Füllung der Bütte zuläßt, wie dies bereits bei der Getreidemaische angegeben. Je concentrirter und kälter die Maische angestellt wird, desto weniger hat man ein Uebergähren zu befürchten; beides macht aber wie gesagt, ein kräftiges Gährungsmittel in hinreichender Menge nöthig. Der Erfolg der Anwendung einer in Gährung begriffenen Maische hängt, wie schon früher erwähnt, wesentlich von der erlangten richtigen Säuerung der süßen Maische ab. Es ist Sache der Erfahrung, den erforderlichen

Zugeben des Gährmittels auf der Kühle.

Säuerungsgrad je nach der Beschaffenheit der verwendeten Materialien, namentlich auch des Wassers, dann der Jahreszeit und der Lokale, richtig zu bestimmen und zu erlangen. Concentrirte und heißere Einmaischung, raschere Kühlung vermindern den Eintritt der Säuerung, können also angewandt werden, um einer zu starken Säuerung vorzubeugen.

Anstellungs-temperatur.

Die beste Anstellungstemperatur liegt auch bei der Kartoffelmaische zwischen 12—18 ⁰ R. je nach der Menge und Güte sowohl der Maische als des Ferments und der Temperatur des Gährraums.

Verlauf der Gährung.

Die Erscheinungen der Gährung sind bei der Kartoffelmaische den bereits angegebenen ziemlich ähnlich und auch, je nach der Concentration, Art der Hefe und Temperatur verschieden. Bei concentrirter Einmaischung findet selten eine Abscheidung der Schalen oder Hülsen auf der Oberfläche der Kartoffelmaische statt; wirkt das Gährungsmittel kräftig, so entwickelt sich schon nach wenigen Stunden eine größere Menge Kohlensäure, die aus der dickbreiigen Masse an einzelnen Stellen entweicht, und hier nicht selten kleine Krater oder Erhöhungen bildet, aus welchen sie kleine Maischtheile mitunter Fuß hoch in die Höhe schleudert. Oder es steigt und fällt die ganze Maische abwechselnd um 1—2 Zoll in der Maischbütte, wobei das Steigen nach und nach binnen 4—5 Minuten erfolgt, während das Fallen plötzlich und unter lebhaftem Geräusch der entweichenden Kohlensäure eintritt. Eine solche auf- und niedersteigende Gährung, welche man auch als eine mit Ebbe und Fluth bezeichnet, verspricht den höchsten Ertrag an Branntwein und ist bei größeren Quantitäten von 3—4000 Maß in einem Gefäße mit einer so starken Bewegung verbunden, daß dem Laien dieselbe als siedend erscheint. Sie läßt sich aber auch bei kleineren Quantitäten durch pünktliche Behandlung und gutes Material erreichen, namentlich bei der Anwendung einer hinreichenden Menge guten Malzes und einer guten Kunsthefe oder Hefenansatzes.

Besondere Erscheinungen der Gährung.

Mit dem Eintritt einer rascheren Gährung steigt auch die Temperatur der Maische und erreicht nicht selten eine Erhöhung von 7 bis 8 ⁰ R., weßhalb es um so wichtiger ist, die Gährung bei einer möglichst niedrigen Temperatur beginnen zu lassen, damit durch die eintretende Erhöhung nicht eine solche Temperatur erreicht werde, welche die Zersetzung des Alkohols in Essigsäure zu sehr befördert, wie dies bei der Temperatur zwischen 20—30 ⁰ schon der Fall ist.

Je vollständiger die Zuckerbildung erreicht wurde und je kräftiger das Ferment wirkte, desto rascher ist auch der ganze Gährungsverlauf, wie solches bei der Getreidemaische bereits erwähnt wurde. Auch die Zeichen

der vollendeten Gährung sind hier fast dieselben, nur findet bei der concentrirteren Kartoffelmaische noch seltener eine völlige Abklärung der festen von den flüssigen Bestandtheilen statt. Dennoch erlangt man bei der Kartoffelmaische eher eine bessere Vergährung, nicht selten bis auf 0%, als bei der Getreidemaische. Im allgemeinen vergähren dünnere Maische mit reichlichem Hefenzusatz leichter so vollständig als dies bei concentrirterer Einmaischung der Fall ist.

Verminderung der Temperatur, namentlich bei kleineren Quantitäten, und der säuerliche und bittere statt des süßen Geschmacks zeigen am besten die Vollendung der Gährung. Ausgegohrene Maischen sollen aus den früher schon angeführten Gründen gegen den Wechsel der Luft möglichst geschützt werden.

2) Abscheidung des Branntweins aus der weingahren Maische.

Statt des Zuckers enthält die Maische nach der Gährung den Alkohol und noch etwas Kohlensäure, immer aber auch eine geringe Menge Essigsäure und einen eigenthümlich riechenden Stoff, das sogenannte Fuselöl. Außerdem finden wir darin je nach der Vollkommenheit des Maisch- und Gährprocesses mehr oder weniger Milchsäure, welche sich auf Kosten des Alkohols aus dem Stärkemehle und dem Zucker erzeugte. Außer Milchsäure und Essigsäure kommen noch andere Säuren vor, deren Einfluß bisher in der Praxis nicht bemerkbar wurde. Bestandtheile der weingahren Maische.

Von den Bestandtheilen der Maische sind einige mehr, andere weniger, noch andere gar nicht flüchtig, was es möglich macht, die flüchtigern von den minder flüchtigen zu trennen.

Wird die Maische erwärmt, so verflüchtigt sich zunächst die noch vorhandene Kohlensäure, hierauf der Alkohol in Verbindung mit mehr oder weniger Wasser, Essigsäure und Fuselöl. Nach der Kohlensäure entweicht der Alkohol zunächst, weil er weniger Wärme bedarf als die übrigen Bestandtheile, um aus der flüssigen Form in Dampf- oder Gasform überzugehen. Trennung des Alkohols von den weniger flüchtigen Stoffen.

Während nach S. 23 das siedende Wasser noch 430 Wärmegrade oder Einheiten aufnehmen muß, um zu verdampfen, sind beim Alkohol nur 170 Wärmegrade dazu nöthig. Der reine Alkohol siedet, wie bereits angegeben, schon bei circa 63° R., das Wasser muß dagegen auf 80° erhitzt werden, ehe es verdampft. Sind Alkohol und Wasser mit einander gemischt, so wird diese Mischung um so bälder sieden, je mehr Alkohol und je weniger Wasser in der Mischung enthalten ist. Bei

der Erhitzung und Verdampfung eines solchen Gemisches von Alkohol und Wasser verflüchtigt sich der Alkohol nicht allein, sondern es entweichen auch gleichzeitig Wasserdämpfe und zwar um so mehr, je höher der Siedepunkt der erhitzten Flüssigkeit steigt oder je mehr er sich dem Siedepunkte des reinen Wassers nähert. Ebenso werden aber auch die sich verflüchtigenden Theile um so mehr Alkohol enthalten, je tiefer der Siedepunkt des Gemisches liegt oder je alkoholreicher die erhitzte Flüssigkeit ist. Mit der Verflüchtigung des Alkohols aus dieser Flüssigkeit steigt dann ihr Siedepunkt immer höher, wodurch gleichzeitig immer mehr von dem Wasser, der Essigsäure und dem Fuselöl mit abgeschieden werden, bis endlich der Siedepunkt des reinen Wassers erreicht ist, also aller Alkohol davon getrennt sein wird, während noch von den minder flüchtigen Theilen Essigsäure und Fuselöl damit verbunden sind. Hierauf beruht die Möglichkeit, den Alkohol nicht blos von der Maische abzuscheiden, sondern auch bis auf einen gewissen Grad von Wasser und den anderen Beimischungen zu befreien.

Wiedergewinnung der abgeschiedenen Alkoholtheile.

Trifft man die Einrichtung, daß den gebildeten Dämpfen ihre Wärme wieder entzogen wird, so lassen sich dieselben bis auf die Kohlensäure wieder als Flüssigkeit darstellen und auffangen. Man nennt diese Operation der Verflüchtigung durch Zuführung von Wärme und Wiedergewinnung durch Entziehung der Wärme Destillation und die dazu nöthige Vorrichtung den Destillirapparat, das Produkt aber das Destillat. Je nachdem ein solcher Destillirapparat es möglich macht, aus der Maische ein mehr oder weniger alkoholreiches Destillat zu erhalten, bezeichnet man denselben als Lutter-Branntwein- oder Spiritus-Apparat und je nach der Erhitzungsweise der Maische unterscheidet man noch Feuer- und Dampfapparate von einander.

Einzelne Theile derselben.

Bevor wir zur Beschreibung dieser verschiedenen Brennapparate übergehen, wollen wir das Nöthige über die einzelnen Theile derselben erwähnen; nach Angabe der Theile des einfachsten Apparats soll dann zunächst der Betrieb mit demselben näher betrachtet werden, wobei wir seine Mängel kennen lernen und zeigen können, auf welche Weise diese zu beseitigen sind, um einen zweckmäßigen Apparat zu erhalten.

Zu den wesentlichen Theilen eines einfachen Destillirapparates gehört:

Die Blase.

1) Die Blase oder der Destillirkessel. Man fertigt sie fast allgemein aus Kupfer, weil sie von diesem Metall am haltbarsten ist. Obgleich flachere Blasen eine raschere Destillation gestatten, so haben tiefere

doch den Vorzug, daß bei ihnen weniger leicht ein Anbrennen vorkommt, auch sind sie haltbarer und weniger theuer, weil sie aus schwächerem Material gleich dauerhaft anzufertigen sind.

Der Boden der Blase zur direkten Heizung, der eher etwas nach aufwärts als nach abwärts gewölbt sein soll, darf nicht aus zu schwachem Kupfer hergestellt werden, weil sonst das Anbrennen leichter erfolgt. Die Blase ist ferner mit einem hinreichend (2—3 Zoll) weiten Abflußrohre und Hahnen zu versehen, damit man sie schnell ausleeren kann, und auch dickere Maischen daraus abfließen.

Die Größe einer solchen Blase richtet sich nach der Menge der zu verarbeitenden Maische, wobei der Alkoholgehalt dieser Flüssigkeit zu berücksichtigen ist, indem man um so mehr von einer Maische oder anderen Flüssigkeit abzudestilliren hat, je mehr Alkohol darin enthalten ist. Größe der Blase.

Nach angestellten Versuchen hat man von einer Maische, welche 3 Procent Alkohol enthält, den 5ten Theil, von einer 4procentigen Maische den 4ten Theil und von einer 6procentigen Maische den 3ten Theil in Dampf zu verwandeln, um allen Alkohol davon abzuscheiden. Geschieht die Erhitzung mittelst Dampf, so ist, wie später näher gezeigt werden wird, je nach der Art der Zuleitung des Dampfes bedeutend mehr von der Flüssigkeit abzudampfen, um allen Alkohol daraus abzuscheiden.

Der Alkoholgehalt der Maische richtet sich, wie wir gesehen haben, nach der Güte des Materials, zweckmäßigen Ausführung des Einmaischens oder Lösung der nutzbaren Theile und vollständigen Zersetzung durch die Gährung, dann aber auch nach der Menge des zugesetzten Wassers. Wie wir S. 33 gesehen haben liefert eine Einmaischung, wobei auf 1 Theil trockene Substanz 6 Theile Wasser kommen, beim Getreide etwa 9 Procent Extractgehalt in die Lösung der Maische, wofür nach der Gährung je nach der vollständigen Zersetzung dieser Extractmenge 3—4 Procent Alkohol in der Maische enthalten sein werden. Bei einem geringeren Wasserzusatze und gleich guter Lösung kann die Maischwürze einen größeren Extractgehalt zeigen, und dann auch nach der Gährung aus einer gleichen Menge Maische mehr Alkohol liefern.

Die zulässige raschere oder langsamere Erhitzung und Verdampfung hängt von der Beschaffenheit der zu destillirenden Flüssigkeit ab. Während mit einer Heizfläche von 10 Quadratfuß bei der Erhitzung des Wassers stündlich 60 Pfd. Dampf zu liefern sind, dürfte hier bei direkter Erhitzung der Maische kaum mehr als $^2/_3$, also 40 Pfd. Dampf anzunehmen sein. Zu dieser Heizfläche ist die ganze Bodenfläche und von der erhitzten Seitenfläche der Blase noch die Hälfte in Rechnung zu nehmen. Hiernach wird eine Blase von 12 Imi, bei der man eine Füllung von 100 Maß annehmen kann, wenn sie bei 2 Fuß Höhe einen Durchmesser von $2^1/_2$ Fuß erhält, eine Heizfläche von 8 Quadratfuß besitzen und stündlich 32 Pfd. Dampf oder 8 Maß Destillat liefern. Nöthige Feuerfläche.

Außer der Leistungsfähigkeit der Heizfläche ist zu berücksichtigen, ob mit ein und derselben Blase bloß Maische oder auch der gewonnene Lutter ein- oder zweimal destillirt werden soll.

Obgleich der Lutter bei seiner Destillation eine raschere Verdampfung als die Maische zuläßt, so ist hierbei doch keine größere Leistungsfähigkeit der Blase anzunehmen, da die Reinheit des Produkts eine langsamere Destillation erfordert, bei der Gewinnung von Branntwein auch die Abkühlung dies in den meisten Fällen nöthig machen wird.

Der Helm oder Hut. 2) Der Helm oder Hut, welcher die Deckelöffnung der Blase verschließt und zunächst den Zweck hat, die erzeugten Dämpfe dem Abkühler zuzuführen, bedürfte hierzu allein nur der Form und Größe eines weiten Rohrs, wenn er nicht zugleich auch die Fortleitung der Verunreinigungen, die bei rascher Dampfentwickelung aus der Maische mit fortgerissen werden, verhüten sollte. Es ist dies letztere vorzüglich da zu beachten, wo man ein von diesen Verunreinigungen möglichst befreites Produkt gewinnen will, wie dies bei der wiederholten Destillation oder Rectification der Fall ist.

Bei der Destillation schützt aber auch ein größerer Helm gegen das Uebersteigen oder Ueberkochen der Maische, indem die aufsteigenden Dampfbläschen sich in einem weiteren Helme bereits ein wenig abkühlen, und die mit in die Höhe gerissenen Maischtheile dadurch verlieren. Durch zu große Helme wird dagegen die Destillation aus eben diesem Grunde verzögert. Im allgemeinen nimmt man zur Destillation der Maische lieber kleinere Helme und macht die Füllungen weniger groß, zur Destillation des Lutters aber größere Helme, weil diese ein reineres Produkt gewinnen lassen.

Kühlvorrichtung. 3) Die Kühlvorrichtung. Als solche dient in der Regel ein spiralförmig gewundenes Rohr, eine sogenannte Schlange, welche in einem mit Wasser gefüllten Gefäße, dem Kühlfasse, liegt. Bei mangelhafter Einrichtung vertritt nicht selten nur ein durch eine Wasserstande geleitetes gerades Rohr die Stelle des Abkühlers.*)

*) Die unvollständige Abkühlung mit einer so mangelhaften Einrichtung ist in den meisten Fällen die Ursache eines großen Verlustes an Alkohol und der geringen Leistungsfähigkeit unserer kleinen Brennapparate; daher auch die vielen Klagen über das frühere Branntweingesetz, welches zur Beurtheilung der Leistungsfähigkeit eines einfachen Destillirapparates annahm, daß zu einem Blasenabtriebe für Maische 4 Stunden zu gestatten seien, was bei einer zweckmäßigen Einrichtung zur Maischdestillation mehr als zureichend ist. Die Nothwendigkeit einer rascheren Abkühlung hat sicherlich viele solche schlechte Abkühler beseitigt und dadurch den Brenner gegen einen Verlust geschützt, den er bisher nicht beachtete, da er ihm für den ersten Augenblick nicht fühlbar wurde.

Ein guter Abkühler soll den zugeführten Dämpfen nicht nur so viel Wärme entziehen, daß sie ihre Dampfform wieder verlieren, sondern er soll die aus den Dämpfen entstandene Flüssigkeit auch so weit abkühlen, daß kein Verdunsten des Alkohols stattfinden kann; dabei soll die Kühlvorrichtung eine leichte Reinigung zulassen und nicht zuviel Wasser bedürfen. — Die Leistungsfähigkeit des Kühlers hängt nicht nur von der Größe seiner Oberfläche, sondern auch von der zweckmäßigen Construction derselben ab. Diese muß so sein, daß sowohl die Dämpfe als auch die daraus entstehende Flüssigkeit mit den Kühlflächen in möglichste Berührung kommen, dabei muß das kältere Kühlwasser zunächst an den unteren Theil des Abkühlers treten und von den bereits erwärmten möglichst getrennt bleiben. Anforderungen an einen guten Abkühler.

Alle diese Bedingungen erfüllt das Schlangenrohr, wenn es nur richtig gebogen, d. h. nicht zu steil, sondern mehr flach liegt und wenn es eine hinreichende Länge besitzt, dabei aber stets dafür gesorgt wird, daß die unteren Windungen des Rohrs von dem kälteren Wasser umgeben werden, weßhalb das kältere Wasser durch ein Rohr (Pfaff) zunächst auf den Boden der Kühlstande zu leiten ist.

Am einfachsten wird eine gute Abkühlung erreicht, wenn man gerade doppelte Röhren im Zickzack übereinander legt und die Dämpfe durch die inneren Röhren leitet, während das Kühlwasser von unten nach oben in den äußeren Röhren circulirt. Wir finden solche Kühlvorrichtungen, wie sie in Fig. 10 S. 72 angegeben, nicht selten in unsern Brennereien, wo sie unter dem Namen der Babo'schen bereits seit 35 Jahren bekannt sind. Sie lassen sich billig herstellen, wenn man die äußern Röhren von starkem Zinkblech anfertigt und die Enden der Röhren verbindet, wie in Fig. 9 näher angegeben.

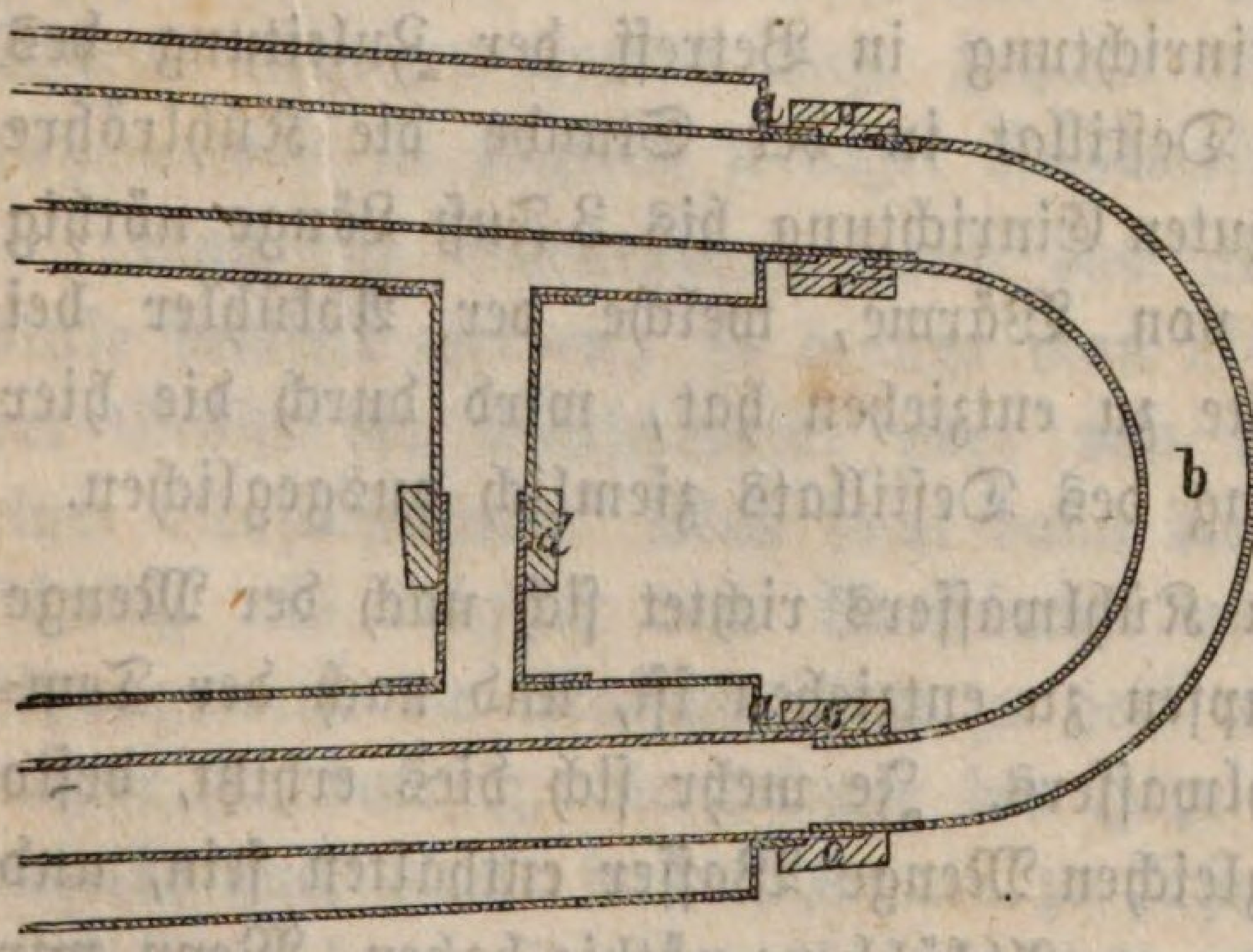


Fig. 9.

Die Enden der äußeren Röhren werden durch die Stutzen a geschlossen. In diese passen genau die Enden der inneren Röhren, von welchen das Ende des oberen Rohrs etwa $1^1/_2$ Zoll lang vorsteht. Dieser vorstehende Theil mündet in das obere Ende des gebogenen

Verbindungsrohrs b, während das untere Ende desselben in das folgende innere Rohr mündet. Die Verdichtung dieser Verbindungsstellen geschieht einfach durch einen starken Gummiring c, der so breit ist, daß er die Verbindungsstelle hinreichend deckt. In gleicher Weise erreicht man auch die Verdichtung der Verbindungsröhren bei d für die Circulation des Wassers.

Bei Wasser, welches viel Wasserstein absetzt oder bei Regenwetter getrübt wird, ist das einfache Schlangenrohr vorzuziehen, weil es sich am leichtesten außen reinigen läßt, wodurch der Kühler allein wirksam bleibt. Das Zickzackrohr bedarf dagegen weniger Kühlwasser, weil dieses darin stärker erwärmt wird. Auch nimmt ein solcher Kühler wenig Raum ein, indem man ihn ganz zweckmäßig an einer passenden Wand befestigen kann.

Größe der Kühlfläche.

Die erforderliche Größe des Abkühlers oder seiner Kühlfläche richtet sich nach der Menge von Wärme, welche den Dämpfen innerhalb einer festgesetzten Zeit zu entziehen ist, oder bei einfachen Apparaten, nach der Größe der Heizfläche der Blase. Am einfachsten bestimmt man die nöthige Größe des gewöhnlichen Kühlrohrs nach der Menge des Destillats, welches damit stündlich abzukühlen ist und hiernach die erforderliche Länge des Rohrs. Man kann dabei als Regel annehmen, daß bei sonst zweckmäßiger Einrichtung in Betreff der Zuleitung des Kühlwassers für eine Maß Destillat in der Stunde die Kühlröhre 2 Fuß und bei einer minder guten Einrichtung bis 3 Fuß Länge nöthig hat. Die geringere Menge von Wärme, welche der Abkühler bei einem alkoholreicheren Produkte zu entziehen hat, wird durch die hier nothwendige stärkere Abkühlung des Destillats ziemlich ausgeglichen.

Menge des Kühlwassers.

Die Menge des nöthigen Kühlwassers richtet sich nach der Menge von Wärme, welche den Dämpfen zu entziehen ist, und nach der Temperatur des abfließenden Kühlwassers. Je mehr sich dies erhitzt, desto mehr Wärme wird in einer gleichen Menge Wasser enthalten sein, und desto weniger wird man davon zur Abkühlung nöthig haben. Wenn wir in dem S. 53 angeführten Beispiele stündlich 32 Pfd. Lutterdämpfe abzukühlen haben, so sind denselben etwa 14,000 Wärmeeinheiten oder Grade zu entziehen. Fließt hierbei in dem einen Falle das Wasser nur um 40° wärmer ab als es zugeleitet wurde, wie man dies bei den gewöhnlichen Abkühlern trifft, so braucht man dazu 350 Pfd. oder circa 90 Maß Kühlwasser, während bei besseren Kühlvorrichtungen, wie z. B. in der Hohenheimer Brennerei, wo das Kühlwasser mit einer

Temperaturerhöhung von mehr als 60° abfließt, $^1/_3$ weniger Wasser erforderlich wird.

Endlich soll an der Ausmündung des Abkühlers eine Vorrichtung angebracht sein, die das Destillat gegen den Zutritt der Luft schützt, und dieser auch den freien Zutritt in den Abkühler nicht gestattet, weil durch einen starken Wechsel der Luft viel Alkohol verdunstet. Durch den Mangel eines solchen Verschlusses findet in unseren meisten Brennereien ein bedeutender Verlust statt, namentlich da, wo des zu kleinen Abkühlers wegen der Abtrieb einer Blasenfüllung oft halbe Tage in Anspruch nimmt, und das spärlich abfließende Destillat, damit es nicht am unteren Rande des Kühlrohrs zurückfließe, durch einen Span oder Strohhalm in den Trichter der Vorlage geleitet wird. Bei der Angabe besserer Destillirapparate werden wir eine zweckmäßige Vorrichtung zur Verhütung dieses Alkoholverlustes kennen lernen. Verschluß des Abkühlers.

4) Der Vorwärmer bezweckt die Erwärmung der Maische, bevor diese in die Blase kommt. Er gehört schon zu den wesentlichsten Verbesserungen des einfachen Brennapparats, indem wir durch ihn, wie gezeigt werden wird, viel Zeit und Brennmaterial ersparen. Der Vorwärmer.

Man erreicht die Erwärmung entweder durch die abgehende Feuerhitze, oder durch die Dämpfe aus der Maische, denen ohnehin ihre Wärme entzogen werden muß. Letztere Art der Erwärmung ist vorzuziehen, weil sie zugleich weniger Kühlwasser nöthig macht.

Soll die Erwärmung durch das abgehende Feuer der Destillirblase bewirkt werden, so benutzt man als Vorwärmer ein Gefäß von der Größe der Maischblase, oder von einem entsprechenden Inhalte einer Blasenfüllung. Man sucht dann die zu benutzende Hitze so vollständig als möglich dem Vorwärmer mitzutheilen, da bei dieser Erhitzungsweise die Maische selten zu heiß wird. Dabei bleibt es jedoch immer zweckmäßig, die Leitung der Hitze so reguliren zu können, daß dieselbe auch direkt in den Kamin zu führen ist, im Fall die Maischblase zu anderen Zwecken längere Zeit erhitzt würde, als für die Vorwärmung der Maische nöthig wird. Vorwärmung durch das abgehende Feuer.

Soll die Vorwärmung mittels der abgehenden Dämpfe erreicht werden, so muß der Vorwärmer so construirt sein, daß die erwärmende Fläche eine hinreichende Erhitzung der Maische bewirken kann, was sowohl durch die Größe dieser Fläche als durch ihre geeignete Form bedingt wird. Die Consistenz oder die dickbreiige Beschaffenheit der Maische, welche die Mittheilung der Wärme sehr erschwert, macht eine Vorwärmung durch die entwickelten Dämpfe.

weit größere Erwärmungsfläche nöthig, als bei einer dünneren Flüssigkeit der Fall sein würde.

Größe und Form der Wärmfläche.

Während ein Quadratfuß Erwärmungsfläche des Vorwärmers bei Erhitzung von Wasser und einer mittleren Temperatur von 40° R. stündlich 66 Pfd. Wasser auf 60° erhitzt, ist bei der Maische kaum halb so viel damit zu erreichen. Ein Vorwärmer zur Erhitzung von 10 Imi Maische oder 400 Pfd. von 15° auf 75° binnen zwei Stunden, würde hiernach eine Wärmefläche von 6—7 Quadratfuß erfordern, deren Wirksamkeit sich noch dadurch vermehren läßt, daß man ihr eine schräge Lage gibt, in der sie viel schneller einen Wechsel oder eine Verschiebung der erhitzten Maischtheile bewirkt, als dies bei einer horizontalen oder vertikalen Erwärmungsfläche der Fall ist.

Die Erfahrung zeigt, daß bei zweckmäßiger Erwärmung durch geneigt liegende Flächen für 10 Maß = 40 Pfd. Maische 1 Quadratfuß Wärmefläche per Stunde genügt, während bei horizontalen und vertikalen Flächen für diese Zeit 1½ Quadratfuß nöthig werden. Bleiben zur Erwärmung der Maische zwei Stunden zu berechnen, so reicht die Hälfte der genannten Flächen hin.

Verhütung des Verlustes geistiger Dämpfe aus dem Vorwärmer.

Ferner soll der Vorwärmer eine Ableitung für die bei längerer Erhitzung sich daraus abscheidenden Dämpfe erhalten. Bei einfachen Apparaten genügt dazu ein schwaches Rohr durch die Kühlstande zu leiten, von wo die condensirte Flüssigkeit mit in die Vorlage abfließt. Eine Ableitung in das Abkühlungsrohr selbst ist dagegen bei einfachen Apparaten nachtheilig, weil die Vermischung dieser alkoholreicheren Dämpfe mit den schwächeren Lutterdämpfen die Beendigung des Abtriebs nicht erkennen läßt, wogegen man bei einer besonderen Ableitung jener Dämpfe die hinreichende Erhitzung der Maische im Vorwärmer auch leichter beachten kann.

Bei den Apparaten, welche aus der Maische gleich fertigen Branntwein liefern, leitet man diese Dämpfe in den sogenannten Lutterbehälter, wie später gezeigt werden wird.

Ersparung durch den Vorwärmer.

Die Ersparung an Brennmaterial durch die Anwendung eines Vorwärmers ergibt sich durch Vergleichung der Menge von Wärme, welche überhaupt nöthig ist den Alkohol von der Maische zu trennen, mit der Wärme, welche diese im Vorwärmer aufnimmt.

Von 1000 Pfd. einer 4procentigen Maische hat man, wie schon angegeben, den vierten Theil derselben, also 250 Pfd. in Dampf zu verwandeln, um allen Alkohol abzuscheiden. Die 1000 Pfd. Maische von 15—80° R. zu erhitzen, also jedes Pfund um 65°, kostet zusammen

65 × 1000 = 65,000 Wärmegrade. Ferner um 250 Pfd. Dampf zu erzeugen, der aus 210 Pfd. Wasser und 40 Pfd. Alkohol besteht, sind erforderlich:

210 × 430 = 90,300 Wärmegrade fürs Wasser,
40 × 170 = 6800 Wärmegrade für den Alkohol,
zusammen 97,100 Wärmegrade,
dazu obige 65,000 Wärmegrade zum Vorwärmen bis zum Sieden
macht 162,100 Wärmegrade.

Wird die Maische im Vorwärmer von 15° auf 75° R. erhitzt, so werden ihr 60,000 Wärmegrade zugeführt. Wenn aber von obigen 162,100 durch den Vorwärmer 60,000 erspart werden, so sind dies über 37 Procent der nöthigen Wärme. Da 1 Pfd. Holz selten mehr als 1500 solcher Wärmegrade liefert, so gewährt der Vorwärmer für jeden Abtrieb eine Ersparung von 40 Pfd. Holz. (1 Klafter wiegt etwa 32 Centner.)

Ueber den Betrieb der Brennerei mit einem solchen einfachen Brennapparate.

Brennereibetrieb mit einfachem Apparate.

Ist die Größe der Blase gegeben und soll mit derselben Blase auch der gewonnene Lutter am gleichen Tage zu fertigem Branntwein verarbeitet werden, so hat man zu berechnen, wie viel Zeit für die Destillation der Maische zu verwenden bleibt.

Brennzeit.

In der Regel rechnet man für den Betrieb einer Brennerei 14 bis 16 Stunden Brennzeit des Tags, da dieser Betrieb selten Tag und Nacht fortdauert. Hievon nimmt das Einmaischen 1—2 Stunden in Anspruch, so daß für die Destillation noch 12—14 Stunden übrig bleiben. Rechnen wir hievon 4—5 Stunden für den „Feinbrand", die Gewinnung von Branntwein aus dem Lutter ab, so bleiben für das „Luttern" oder zur Destillation der Maische 8—10 Stunden, in welcher Zeit ohne Vorwärmer nur 2, mit einem solchen höchstens 3 Maischabtriebe vorzunehmen sind.

Betrieb mit nur einer Blase.

Bei einer Blasenfüllung von 10 Imi (wie wir oben schon angenommen, wenn die Blase zu 12 Imi geeicht wurde) könnte mit einer solchen Blase bei Anwendung eines Vorwärmers die Maische einer Gährbütte von 300 Maß (270 Maß Füllung) in einem Tage zu Branntwein verarbeitet werden. Dabei dürfte aber auf keine Weise eine Zeitversäumniß eintreten, und es ist deßhalb zweckmäßiger, bei nur

Eintheilung der Arbeit mit besondern Weintagen.

einer Blase nach 2 Luttertagen einen besonderen Weintag festzusetzen, an welchen aus dem Lutter Branntwein gewonnen. Es können dann mit der Blase an den beiden Luttertagen sicher je 3 Maischabtriebe und am dritten Tage 2 Läuterungen oder Feinbrände gemacht werden.

Hiernach würden von den 6 Arbeitstagen in der Woche 4 Tage zum Einmaischen und Läutern und 2 zum Weinen oder Feinbrennen bestimmt. Da jedoch der Sonntag dazwischen fällt und man nicht gern die Maische früher oder später als am vierten Tage zum Abtrieb bringt, so kann man die Arbeiten in nachfolgender Weise folgen lassen.

Schema zur wöchentlich viermaligen Einmaischung und deren Verarbeitung mit einer Destillirblase:

	Eingemaischt wird die Bütte Nro.	Abgeluttert wird die Bütte Nro.	Zum Feinbrand kommt der Lutter aus der Bütte Nro.
Montag	I	0	I und II
Dienstag	II	IV	0
Mittwoch	III	0	III und IV
Donnerstag	0	I	0
Freitag	0	II	0
Samstag	IV	III	0

Hiernach würden die Einmaischungen auf Montag, Dienstag, Mittwoch und Samstag, die Läuterungen dagegen auf Dienstag, Donnerstag, Freitag und Samstag fallen.

Betrieb mit zwei Blasen.

Wäre dagegen eine zweite Destillirblase zum Weinen oder Feinbrennen vorhanden, so könnte diese Blase auch zum Erhitzen des nöthigen Wassers zum Einmaischen dienen und es blieben dann 12—14 Stunden zum Luttern. In diesem Falle würden täglich 4 Maischabtriebe vorgenommen und der Inhalt einer Gährbütte von 400 Maß (also 360 Maß Füllung) verarbeitet werden. Zur weiteren Verarbeitung des gewonnenen Lutters genügte hier eine Blase von 6—7 Imi, mit der täglich zwei Feinbrände zu machen wären. Diesen letzteren Fall angenommen, wollen wir die Ausführung der Arbeiten der Brennerei hier näher angeben.

Ist kein besonderer Kessel zum Erhitzen des Wassers zur Einmaischung von Getreide vorhanden, so fragt es sich, welche von den beiden Destillirblasen zu diesem Zwecke am passendsten zu verwenden sei. Wenn bei einer 14stündigen Brennfrist die zum Läutern oder Weinen bestimmte Blase mehr wie die Hälfte vom Inhalte der Maischblase faßt, so wird es am zweckmäßigsten sein, jene auch zum Wasserkochen zu benutzen.

Im Falle aber Kartoffeln gebrannt werden, so genügt zum Dämpfen derselben die kleinere Blase nicht. Eine Bütte von 400 Maß, die mit etwa 360 Maß Maische gefüllt wird, läßt in diesem Raume 14 bis 16 Simri Kartoffeln einmaischen, welche 160 Pfd. Dampf zum Dämpfen in einer Stunde erfordern, was eine Heizfläche von 26 Quadratfuß nöthig macht. Dies erfordert schon einen besonderen Dampfkessel, wenn die Brennerei mit Nutzen betrieben werden soll. Wird jedoch nur ein Theil der Frucht durch Kartoffeln ersetzt, so läßt sich eher ein kleinerer Kessel dazu verwenden und dann würde dieses Dämpfen und Einmaischen der Kartoffeln die zuerst vorzunehmende Arbeit sein. Menge des zu verarbeitenden Materials.

Die Maischblase ist schon vor 5 Uhr Morgens sauber zu reinigen und dabei jedes schwarze Fleckchen vom Boden der Blase durch Fegen mit Sand zu entfernen, weil an solchen Stellen, wo bereits Maischtheile festsitzen, am schnellsten ein Anbrennen erfolgt. Blase und Vorwärmer können schon vor 5 Uhr mit Maische gefüllt werden, und wenn ein regelmäßiger Betrieb stattfindet, wird der Vorwärmer nach dem letzten Abtriebe des vorhergehenden Tages gefüllt bleiben, selbst die Schlempe kann man, um das Ganze wärmer zu erhalten, in der Blase stehen lassen. Füllen der Blase.

Hat man so concentrirt eingemaischt, wie angegeben, so wird es nöthig die Maische mit dem Nachlaufe von früheren Destillationen ein wenig zu verdünnen, wenn die Blase dadurch auch etwas voller gemacht werden muß, wie dies angenommen wurde. Daß die Maische vor dem Einfüllen in der Maischbütte gut durchzurühren ist, damit die schwereren Theile gleichmäßig in die einzelnen Füllungen vertheilt werden, ist wohl kaum zu erwähnen, aber nicht zu vergessen, wenn man das Anbrennen vermeiden will. Um 5 Uhr kann dann auch die Heizung unter der Maischblase beginnen, die anfangs lebhaft sein soll, damit die Erhitzung schnell erfolge. Ist keine gute Rührvorrichtung vorhanden, so darf die Blase nicht sogleich durch den Hut verschlossen werden, weil so lange fleißig gerührt werden muß, bis man den Anfang des Siedens an dem Verhalten der Maische in der Blase bemerkt. Dies gibt sich theils durch das Emportreiben der hülsigen Theile der Maische,

Beginn der Destillation.

theils durch ein Geräusch am Rande der Flüssigkeit, dann aber auch durch die Verbreitung des geistigen Geruchs zu erkennen. Der Hut ist nun schnell aufzusetzen und seine Fugen mit zähem Lehm oder einem Mehlteige zu verstreichen, das Feuer aber bis zum Beginn der Destillation zu mäßigen, weil die Maische zu Anfang am leichtesten überkocht.

Das Aufsteigen der Dämpfe gibt sich durch die Wärme am Hut zu erkennen und läßt sich bis zum Abkühler verfolgen, worauf dann bald das Destillat zum Vorschein kommen wird. Man verstärkt hierauf das Feuer, so weit dies die Abkühlung und die Gefahr des Ueberkochens zuläßt.

Anbrennen der Maische

Ist der Boden der Blase nicht von zu schwachem Kupfer, so wird durch anhaltend lebhaftes Feuer weniger leicht ein Anbrennen verursacht, als durch unregelmäßige Heizung, wobei die Maische aus dem Sieden kommt und die dickeren Theile sich mehr zu Boden senken können, während bei fortwährender Dampfentwickelung diese Theile stets in Bewegung bleiben. Aus diesem Grunde ist es auch wichtig, daß man einen hinreichend großen Kühler und kaltes Kühlwasser in Menge besitzt, damit bei einer raschen Destillation kein Alkohol verloren geht.

Vorlage.

In der Regel hat man eine Vorlage von entsprechender Größe für die Menge des bei einem Abtriebe zu gewinnenden Lutters, die hier, wie bereits angegeben, etwa den vierten Theil der Blasenfüllung betragen wird. Dennoch bleibt es nöthig, durch eine nähere Prüfung den Zeitpunkt zu erkennen, bei welchem aller Alkohol abgetrieben ist. Hiezu dient am rationellsten eine sogenannte Lutterwage oder Senkspindel mit großem Schwimmer und dünner Röhre, um größere Abstände in den Graden zu erhalten; allein die Zerbrechlichkeit dieser Instrumente und die Nothwendigkeit einer genauen Beachtung der Temperatur lassen diese Prüfung einfacher dadurch vornehmen, daß man eine kleine Probe des abfließenden Destillats auf den heißen Helm gießt, wo sich beim in die Nähe bringen eines Lichts ein blaues Flämmchen zeigen wird, so lange noch eine erhebliche Menge Alkohol vorhanden ist. Zeigt diese Probe keinen Alkohol mehr, so wird die Schlempe sofort abgelassen, der Helm zur neuen Füllung der Blase abgestoßen, wenn kein Vorwärmer vorhanden, oder im andern Falle die Blase aus dem Vorwärmer wieder gefüllt. Auch bei Anwendung eines Vorwärmers bleibt es immer nöthig, die Maische Anfangs mittels einer Rührvorrichtung so lange in Bewegung zu erhalten, bis die Destillation aufs Neue beginnt.

Das zuerst abfließende Destillat zeigt in der Regel einen Alkoholgehalt von 30—40 % Tralles, der im ganzen Produkte dann etwa die Hälfte betragen wird. Was mehr abläuft, als der vierte Theil der Blasenfüllung ausmacht, fängt man in der Regel besonders auf und bringt es bei der nächsten Destillation zur Verdünnung der Maische mit in die Blase. Daß eine solche Verdünnung bei direkter Heizung nöthig wird, wurde bereits angegeben. Man verwendet dazu statt des Wassers womöglich die an Alkohol ärmeren Flüssigkeiten, welche als sog. Nachlauf bei der Destillation der Maische und des Lutters gewonnen werden, und erspart dadurch nicht nur an der Blasenfüllung zur wiederholten Destillation, sondern gewinnt auch ein reineres Produkt, weil das zuletzt abfließende Destillat immer den meisten Fusel enthält. Menge und Stärke des Lutters. Verwendung des Nachlaufs.

Ist die Destillation beendigt, so wird die Schlempe oder der Rückstand aus der Blase abgelassen, gleichzeitig aber auch das Feuer frisch geschürt, damit dasselbe nach der neuen Füllung wieder lebhaft brennt. Beim Abfließen der Schlempe ist fleißig zu rühren, um die dickeren Theile vollständig zu entfernen. Man kann dazu leicht die Einrichtung treffen, daß es möglich wird, gleich nach dem Abfließen der Schlempe 8—10 Maß Wasser von der Kühlstande in die Blase zu leiten, welches dann den Boden der Blase ganz rein spült. Ist die Blase aus dem Vorwärmer wieder gefüllt, so kann man auch diesen mit dem hinzuzusetzenden Nachlauf vollständiger ausspülen, bevor er aufs Neue gefüllt wird. Bis zum Beginn der neuen Destillation ist die Maische, wie schon erwähnt, in der Blase wieder in Bewegung zu erhalten. Ablassen der Schlempe.

Die Destillation wird bei der hier angenommenen Heizfläche der Blase binnen 3—4 Stunden beendigt sein und circa 20 Maß stärkeren Lutter, so wie 5—6 Maß Nachlauf liefern, so daß bei 4 Destillationen zusammen 80—90 Maß von ersterem gewonnen werden, und die Arbeit bis 9 Uhr Abends beendigt sein kann. Dauer der Destillation. Menge des gewonnenen Lutters.

Ist kein Lutter von früher vorhanden, so wird am ersten Brenntage die zweite Blase noch nicht in Betrieb zu setzen sein. Am folgenden Tage füllt man dieselbe gleich nach ihrem Gebrauch zum Wassersieden oder Dämpfen mit der Hälfte des am vorhergehenden Tage gewonnenen Lutters. Ein Vorwärmer ist hier nicht nöthig, weil sich der Lutter nicht nur in der Blase schnell erhitzen läßt, sondern auch im Vorwärmer leicht bis zum Verdunsten des Alkohols erwärmt werden würde. Destillation des Lutters.

Gewinnung des Branntweins.

Soll nun aus dem Lutter gleich fertiger Branntwein gewonnen werden, so hat man das zuerst abfließende Destillat, den sog. Vorlauf, der meist noch ein wenig verunreinigt ist, besonders aufzufangen, das Uebrige leitet man aber durch einen Trichter, der, um jede Verunreinigung des Produkts zu verhüten, mit einem wollenen Tuche ausgelegt ist, in die Vorlage.

Bei der Destillation des Lutters ist darauf zu achten, daß das Destillat stets hinreichend abgekühlt wird, und daß von dem schwächeren Destillate nicht mehr in die Vorlage fließt, als zur hinreichenden Verdünnung des zuerst ablaufenden stärkeren Produkts erforderlich ist.

Ist der Lutter nicht stark, so wird kaum mehr als $1/4$ desselben an Branntwein gewonnen werden; der Rest bildet dann den sog. Nachlauf, meist von der Stärke des Lutters.

Halber Wein.

Gewinnt man aus dem Lutter zunächst nur den sogenannten halben Wein, so läßt man das ganze Produkt in eine Vorlage laufen, die etwa die Hälfte der Blasenfüllung zu fassen hat. Dieser halbe Wein wird dann die doppelte Stärke des Lutters zeigen und bei einer wiederholten Destillation eine entsprechende Menge Branntwein liefern. Der hierbei gewonnene Nachlauf kommt mit dem Lutter zusammen wieder auf die Blase.

Die Gewinnung dieser alkoholärmeren Flüssigkeiten macht es nöthig, daß die Weinblase etwa $1/5$ größer sei, als es die Menge des damit zu verarbeitenden Lutters erfordern würde.

Reinheit des Produkts.

Will man ein recht reines Produkt gewinnen, so darf die Destillation des Lutters nicht durch zu starkes Heizen beschleunigt werden. Ist ein Abkühler von der angegebenen Größe vorhanden, so kann die Destillation des Lutters binnen 6 Stunden beendigt werden, und man behält zur anderweitigen Benutzung der Blase, wie sie hier angenommen, die nöthige Zeit.

Mängel des einfachen Destillirapparats.

Ein solcher einfacher Destillirapparat, welcher eine abgesondert wiederholte Destillation des Lutters nöthig macht, erfordert einen größeren Aufwand an Brennmaterial, weil zur Abkühlung der Lutterdämpfe diesen allein schon mehr Wärme zu entziehen ist, als zu ihrer weiteren Rektifikation erforderlich wird. Es ist deßhalb vortheilhafter, den Destillirapparat so zu construiren, daß diese Entziehung von Wärme und Wiederzuführung derselben vermieden wird. Man erreicht dies durch die Anwendung sogenanter Branntwein- oder Spiritusapparate, welche unmittelbar aus der Maische ein fertiges Produkt gewinnen lassen.

Rektification durch ununterbrochene wiederholte Destillation.

Ein fertiges oder alkoholreicheres Produkt ist aber unmittelbar aus der Maische dadurch zu gewinnen, daß man die Dämpfe, statt in den Abkühler zunächst in eine zweite Maischblase oder alkoholhaltige Flüssigkeit leitet, aus welcher sich dann um so alkoholreichere Dämpfe abscheiden werden, je mehr Alkohol in den zugeführten Dämpfen und in der durch diese erhitzten Flüssigkeit enthalten ist. Genügt ihr Alkoholgehalt noch nicht, so ließen sich die Dämpfe auch noch in ein drittes und viertes Gefäß leiten, bis die gewünschte Stärke erreicht wäre. In den meisten Fällen hat man zwei Maischblasen, die neben und über einander so aufgestellt werden, daß man den Inhalt der oberen in die untere ablassen kann. Bei einer solchen Einrichtung ist die Destillation zu unterbrechen, sobald die Maische in der ersten Blase vollständig entgeistet ist, da dieses ja der zunächstliegende Zweck einer Maischdestillation ist.

Diese Art der Gewinnung eines stärkeren Produkts nennt man die Rektification durch wiederholte Destillation; sie zeigt sich nur bei alkoholärmeren Flüssigkeiten vortheilhaft, weil diese verhältnißmäßig alkoholreichere Dämpfe liefern als alkoholreichere Flüssigkeiten. Eine Maische von 5 Procent entwickelt Dämpfe mit 50 Procent Alkohol, während eine 50procentige Flüssigkeit nur Dämpfe mit 85 Procent Alkohol liefert. Dabei ist es nicht vortheilhaft, die alkoholreicheren Dämpfe in eine alkoholärmere Flüssigkeit zu leiten.

Leitet man dagegen die schon alkoholreicheren Dämpfe statt in eine neue Portion Maische oder schwache Flüssigkeit in ein leeres Gefäß oder einen leeren Raum, worin den Dämpfen ein Theil ihrer Wärme entzogen wird, so bewirkt dies hier einen Niederschlag oder eine Condensation der alkoholärmeren Dämpfe, die zu ihrer Dampfform mehr Wärme bedürfen als die alkoholreicheren.

Rektification durch Abkühlung oder Dephlegmirung.

Wir haben S. 51 gesehen, daß beim Sieden des Wassers 430 Wärmegrade dazu gehören, um 1 Pfd. Wasserdampf daraus abzuscheiden, während 1 Pfd. Alkoholdampf nur 170 Wärmegrade bedarf. Es wird sich demnach aus einem Gemische beider Dämpfe beim Erkalten das Wasser zuerst niederschlagen, und wenn der Wärmeverlust oder die Abkühlung nicht zuviel beträgt, so wird der zurückbleibende Dampf weniger Wasser und mehr Alkohol enthalten, was es möglich macht, auch auf diese Weise ein stärkeres Produkt unmittelbar aus der Maische zu erhalten. Man unterscheidet deßhalb zweierlei Rektificationsarten zur Gewinnung von Branntwein oder Spiritus unmittelbar aus der Maische, und zwar eine solche durch wiederholte Destillation

und eine andere durch Dephlegmirung. Letztere wird nur bei alkoholreicheren Dämpfen mit Vortheil angewendet, weil bei der Dephlegmirung alkoholärmerer Dämpfe mit dem Wasser auch viel Alkohol condensirt wird.

Vereinigung beider Rektificationsarten.

Unsere besseren Destillirapparate vereinigen die Anwendung der beiden Rektificationsarten meist in der Art, daß zunächst durch eine wiederholte Destillation mittelst zweier Maischblasen alkoholreichere Dämpfe gewonnen und diese dann durch Dephlegmirung von den Wassertheilen weiter befreit werden. Die Hauptverschiedenheit der Apparate beruht auf dem Unterschied in der Construktion ihrer Dephlegmirvorrichtung, welche als der wichtigste Bestandtheil eines Destillirapparates zu betrachten ist. Seine Construktion bedingt vorzugsweise den Aufwand an Brennmaterial, je nachdem dadurch unnöthige Condensationen der Alkoholtheile verursacht oder verhütet werden. Nicht minder wird durch ihre Construktion die Reinheit des Produkts bedingt, je nachdem der Dephlegmator eine mechanische Fortleitung der Fuseltheile mehr oder weniger verhütet.

Bevor wir jedoch zur näheren Beschreibung dieser Apparate übergehen, müssen wir das Nöthige über die Anwendung des Wasserdampfes zur Erhitzung der Maische anführen.

Dampfdestillation.

Dampfdestillation durch direkte Zuleitung.

Eine wesentliche Vervollkommnung der Destillation besteht in der Anwendung des Wasserdampfs zum Erhitzen der Maische oder der zu destillirenden Flüssigkeit. Man bewirkt diese Erhitzung meist ganz einfach durch unmittelbare Zuleitung der in einem Dampfkessel erzeugten Wasserdämpfe, wodurch die zu destillirende Flüssigkeit bald bis zum Sieden erhitzt wird und die Abscheidung des Alkohols durch Mittheilung der gebundenen Wärme des Dampfes erfolgt, der dann durch den Verlust seiner gebundenen Wärme condensirt in der Flüssigkeit zurückbleibt.

Dampfdestillation durch gespannten Dampf.

Die Anwendung geschlossener Dämpfe, wie sie in den Zuckerfabriken zum Verdampfen angewendet werden, findet in der Brennerei nur bei der abgesondert wiederholten Destillation oder Rektification zur Gewinnung eines sehr reinen Produkts oder des Sprits statt.

Vortheile der Dampfdestillation.

Zu den wesentlichen Vortheilen der Dampfdestillation gehört:

1) Die Verhütung des Anbrennens der Maische und die dadurch zulässige concentrirtere Einmaischung.

2) **Eine mögliche Ersparung an Brennmaterial für größere Betriebe durch die Anlage von nur einer Feuerung.**

3) Eine größere Dauer der Destillirapparate und freiere Wahl in dem Materiale zur Anfertigung derselben, wodurch namentlich für größere Apparate eine billigere Herstellung möglich wird.

4) Eine bequemere Aufstellung der Apparate, indem sie unabhängig von der Anlage der Feuerung wird.

5) Eine größere Sicherheit gegen Feuersgefahr, was bei dem leicht entzündbaren Produkte von Werth ist.

6) Die Gewinnung eines reineren Produkts.

7) Die Ersparung an Zeit und Arbeit durch schnellere Erhitzung und leichtere Bedienung der Apparate. Auch die leichtere Erhaltung einer größeren Reinlichkeit dürfte hier genannt werden.

Dagegen ist anzuführen, daß durch den direkt zugeleiteten Dampf eine Verdünnung der Maische stattfindet und alkoholärmere Dämpfe abgeschieden werden. Letzteres ist um so mehr der Fall, je weniger für die Mittheilung der Dampfwärme gesorgt wird. Die Verdünnung der Maische verursacht eine Verzögerung der Destillation und einen größeren Aufwand an Brennmaterial; letzterer wird vorzugsweise durch die unvollständige Mittheilung der Dampfwärme gesteigert, wie dies später noch näher gezeigt werden wird. Außer dem größeren Aufwand an Brennmaterial macht die unvollständige Mittheilung der Dampfwärme eine stärkere Rektification der alkoholärmeren Dämpfe und für diese größere Rektificationsvorrichtungen nöthig. Die größere Verdünnung der Schlempe wird dagegen durch die Zulässigkeit einer concentrirteren Maische wesentlich vermindert. Nachtheile der Dampfdestillation.

Zur vollständigen Mittheilung der Dampfwärme müssen vor allem die Blasen zur Dampfdestillation eine größere Tiefe als Weite haben. Kann man der Blase die Form eines Eies geben oder den Boden der Blase vertiefen und hier das Dampfrohr ausmünden lassen, so wird auf diese Weise am einfachsten für eine bessere Dampfvertheilung gesorgt, indem hierbei die Maische durch den Dampf gleichmäßig durchgerührt und eine raschere Entgeistung derselben erreicht wird. Kann man größeren Blasen die vertiefte oder eiförmige Bodenfläche nicht geben, so ist es zweckmäßig die Zuleitung des Dampfes von der Mitte aus durch einen sog. Dom oder eine Haube zu bewerkstelligen. Bedingung zur vollständigen Mittheilung der Dampfwärme.

Vergleichende Versuche haben mir gezeigt, daß bei gewöhnlicher Dampfzuleitung von 100 Maß einer 4procentigen Maische über 60 Maß Destillat abzutreiben sind, um allen Alkohol aus der Maische zu gewinnen, während die Zuleitung des Dampfes mittelst einer Haube nur den Abtrieb von 40 Maß Destillat nöthig machte. In neuester Zeit habe ich diese Dampfhauben durch die

Zuleitung des Dampfes beweglich gemacht und dadurch eine noch schnellere Entgeistung der Maische erreicht.

Material zur Herstellung der Dampfblasen.

Wie schon erwähnt, lassen sich die Blasen zur Dampfdestillation aus dem verschiedensten Materiale herstellen. Von Kupfer geschieht dies am einfachsten, aber theuersten, und dennoch findet eine schnelle Abnutzung dieses Metalls statt. Schmiedeisen ist ganz unhaltbar und selbst Gußeisen zeigt sich weniger haltbar als geeignetes Holz. Gefäße von Holz werden aber bedeutend brauchbarer, wenn man die Bodentheile aus Gußeisen herstellt und zu den Stäben nur harzreiches Kernholz von Lerchen verwendet. Blasen von Stein leiden sehr durch die Erschütterung, welche das Eintreten der Dämpfe verursacht, bevor die Maische den Siedepunkt erreicht.

Aufstellung der Dampfblasen.

Kleinere Blasen von Metall werden mitunter ganz zweckmäßig in der Art des sog. Marienbades mit dem Dampfkessel verbunden, so daß sie ganz oder auch nur theilweise von dem Wasser und Dampf des Kessels umgeben sind. Es wird dadurch jeder nachtheilige Wärmeverlust nach außen verhütet.

Größere Metallblasen stellt man zu gleichem Zwecke auch wohl so auf, daß sie von der abziehenden Feuerluft des Dampfkessels von außen berührt werden. Die Hitze ist dabei aber so zu leiten, daß sie nur die Seitenwände der Blasen berührt, eine Erhitzung der Bodenfläche läßt hier noch ein Anbrennen befürchten. Stehen die Metallblasen frei, so müssen sie mit schlechten Wärmeleitern umgeben werden, da jeder äußere Wärmeverlust nur durch Dampf zu ersetzen ist, der eine nachtheilige Verdünnung der Maische herbeiführt.

Größe der Blasen zur Dampfdestillation.

Da bei der Dampfdestillation nicht die Größe der Maischblase ihre Leistungsfähigkeit bedingt, diese vielmehr nur von der Menge der innerhalb einer gewissen Zeit zugeleiteten Dampfwärme zunächst abhängt, so ist man über die zweckmäßigste Größe verschiedener Ansicht.

Kleine Blasen sind billiger herzustellen und gewähren bei täglich unterbrochenem Betriebe den Nutzen eines Vorwärmers, mehr als dies bei größeren Füllungen der Fall ist; auch wird bei kleineren Blasen leichter eine rasche Entgeistung zu bewirken sein, indem hier die Vertheilung und Mittheilung der Dampfwärme leichter zu erreichen ist als dies die allgemein übliche Dampfzuleitungsweise bei größeren Blasen möglich macht. Dagegen verursachen kleinere Blasen durch das häufigere Füllen und Ausleeren einen größeren Zeitverlust und bei der auch hier kaum möglichen vollständigen Abscheidung der letzten Alkoholtheile einen größeren Verlust an diesen. Dabei tritt für jeden Abtrieb ein

Zeitpunkt ein, in welchem der Werth des gewonnenen Alkohols die Kosten der Erhitzung oder Abscheidung nicht lohnt. Würde man z. B. 1000 Maß Maische binnen 12 Stunden zu destilliren haben und wäre hiezu eine Maischblase von nur 100 Maß Füllung vorhanden, so müßten 10 Abtriebe gemacht werden, bei welchen jener Verlust bringende Zeitpunkt 10mal eintritt. Würde man dagegen aus den 1000 Maß nur eine Füllung machen, so wäre dieser Verlust kleiner, dagegen würde der Vortheil einer Vorwärmung der Maische wegfallen und hiedurch, wie wir gesehen haben, der Aufwand an Brennmaterial um $\frac{1}{3}$ größer werden.

Ein Mittelweg in der Wahl als Blasengröße zeigt sich auch hier als der zweckentsprechendste. Nimmt man für den Abtrieb von 1000 Maß Maische innerhalb 12—14 Stunden eine Blase von 340—350 Maß Inhalt (circa 300 Maß Füllung), so würde man 4 Abtriebe bekommen und die Blase hinreichend Raum behalten für die Verdünnung der Maische durch den Heizdampf.

Bei der Anwendung des Dampfes ist die Anlage und Einrichtung der Dampfkessel zu berücksichtigen. Man fertigt sie nur noch von Eisenblech und gibt ihnen auch meist dieselbe Form wie sie zum Betriebe der Dampfmaschinen allgemein angewandt werden. Der einfachen Cylinderform ist dabei in der Regel der Vorzug zu geben. Die nöthige Größe des Dampfkessels oder die seiner Dampf bildenden Fläche richtet sich nach der Menge der Maische, die damit binnen einer gewissen Zeit destillirt werden soll. Dabei ist anzunehmen, daß zur Abscheidung aller Alkoholtheile bei den bisherigen Apparaten mindestens die Hälfte des Wassers vom Maischquantum verdampft werden muß oder an Dampf erforderlich wird und hiezu für je 60 Pfund Dampf in der Stunde 10 □ Fuß Heizfläche des Dampfkessels nöthig werden. Die Destillation von 1000 Maß oder 4000 Pfund Maische binnen 12 Stunden erfordert demnach $\frac{4000}{2} = 2000$ Pfd. Dampf oder per Stunde $\frac{2000}{12} = 166{,}6$ Pfd. Dampf und hiezu braucht man $\frac{166{,}6}{60} = 2{,}1 \times 10 = 21$ □ Fuß Heizfläche oder $2 \times 21 = 42$ □ Fuß ganze Kesselfläche. Sollten mit dem Dampfkessel gleichzeitig auch die Kartoffeln gedämpft werden, so wäre seine Heizfläche nach den S. 42 hierüber gegebenen Anhaltspunkten zu vergrößern. Für diesen Fall bedürfen die 20 Ctr. Kartoffeln, die für 1000 Maß Maische etwa zu dämpfen sind, nach S. 42 66 □ Fuß Heizfläche. Da aber dies Bedürfniß an Dampf jenes zur Destillation der Maische um das 3fache übersteigt, so gibt

Anlage des Dampfkessels.

man in der Regel dem Dampfkessel nur die hierzu erforderliche Größe und benutzt ihn zum Dämpfen der Kartoffeln, bevor die Destillation beginnt.

Montirung des Dampfkessels.

Der Dampfkessel ist außer den nöthigen Dampfleitungsröhren, Hähnen zum Füllen und Ablassen auch mit solchen Vorrichtungen zu versehen, wodurch man den Stand des Wassers und den Druck des Dampfes jederzeit leicht erkennen kann und wodurch auch die Gefahren vermieden werden, die durch den Mangel an Wasser oder zu hoher Dampfspannung entstehen können. Das Wasser wird entweder durch eine sog. Selbstspeisung zugeleitet oder bei größeren Kesseln mittelst einer Pumpe oder mittelst eines Füllkessels zugeführt.

Sicherheitsrohr.

Alle Sicherheitsvorrichtungen, die bei Kesseln mit höherer Spannung nöthig werden, lassen sich für Brennereikessel ohne eine solche Spannung durch ein einfaches, unten und oben offenes Rohr ersetzen. Ein solches Rohr reicht dann vom niedrigsten Wasserstande im Kessel 12—15 Fuß hoch über demselben empor. Aus einem solchen Sicherheitsrohre kann Wasser und Dampf entweichen, im Fall der Abzug des letzteren gesperrt sein sollte. Ein Wasserstand von je 2 Fuß Höhe in diesem Rohre entspricht dem Drucke von etwa 1 Pfund auf jeden □ Zoll Kesselfläche.

Ferner zeigt das Rohr den Mangel an Wasser, wenn dieses unter die Mündung verdampft sein sollte, in welchem Falle der Dampf hier einen Ausweg finden wird. Ebenso vertritt das Rohr die Stelle eines Luftventils, wenn im Innern des Kessels eine plötzliche Condensation oder Abkühlung vorkommen sollte.

Solche Kessel, die aber nicht mit stärkerem Druck benützt werden können, unterliegen auch nicht den amtlichen Vorschriften bei ihrer Anlage und Gebrauch, können deßhalb von beliebig starkem Blech und dadurch billiger angefertigt werden.

Wo diese Rücksichten auf eine möglichst billige Herstellung nicht zu nehmen sind, gewähren Kessel mit mehr gespannten Dämpfen allerdings eine regelmäßigere Destillation, weil sich bei ihnen die Schwankungen in der Dampfentwickelung durch Ungleichheit in der Heizung weniger bemerkbar machen.

Kessel zur Erzeugung gespannter Dämpfe bedürfen dann aller meist gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen.

Ihre Speisung mit Wasser geschieht in der Regel mittelst einer Pumpe. Zu empfehlen ist hier die Anwendung eines sog. Füllkessels,

womit man die Füllung des Dampfkessels mit dem bei der Dephlegmation gewonnenen heißen Wassers zuverlässiger erreicht als mittelst einer Pumpe.

Verschiedene Destillirapparate.

Wahl des Apparats.

Nicht ein und derselbe Apparat ist für jeden Zweck gleich brauchbar oder empfehlenswerth, wir werden deßhalb unter Berücksichtigung dieser verschiedenen Bedürfnisse sowohl einfachere als zusammengesetztere Einrichtungen näher beschreiben.

Apparate zur Destillation von Wein und Obsttrestern, Kirschen u. dgl.

Da wo man, wie bei unseren kleineren Brennereien, häufig zur Destillation von Wein- und Obsttrestern oder zur Destillation von Kirschen, Zwetschgen, Heidelbeeren und dergleichen, den Apparat nur ein paar Monate, ja oft nur wenige Wochen benutzt, muß man auf die Anwendung eines in allen seinen Theilen zweckmäßigen Apparates verzichten, denn die Anschaffung eines solchen erfordert nicht nur einen größeren Kapitalaufwand, sondern in der Regel auch eine geübtere und umsichtigere Behandlung.

Sobald der Apparat nur nicht an den gerügten Hauptmängeln leidet, z. B. zur Gewinnung eines fertigen Produkts eine zwei- oder dreimalige Destillation nöthig macht, oder die hinreichende Abkühlung des Destillats unmöglich macht, so genügt derselbe für solche Verhältnisse, sollte seine geringere Leistungsfähigkeit auch die Betriebszeit um etwas verlängern oder einen größeren Aufwand an Brennmaterial erfordern.

Nur bei einem ganz gewerbsmäßigen Betriebe der Brennerei, wo die Concurrenz die Erlangung eines jeden Vortheils gebietet, muß der Rücksicht auf die Zweckmäßigkeit der größere Kapitalaufwand weichen, weil jene den letzteren dann auszugleichen vermag.

Babo's Brennapparat.

Zu den empfehlenswertheren einfachen Apparaten gehört der bereits in vielen unserer Brauereien angewandte Babo'sche Apparat, wovon Fig. 10 eine Abbildung gibt. Derselbe besteht aus der Maischblase A, die mit direktem Feuer erhitzt wird, und dem Vorwärmer B, bei welchem die Erwärmung durch das abgehende Kesselfeuer erfolgt, ferner einer Rektifikations-Vorrichtung C, die es möglich macht, unmittelbar aus der Maische sogleich fertigen Branntwein zu erhalten, und dem Abkühler D, dessen Construktion S. 55 bereits als zweckmäßig bezeichnet wurde.

Unter den erwähnten Verhältnissen ist hier eine direkte Erhitzung der Blase als passend zu bezeichnen, denn sowohl die Bierab-

fälle, als die genannten nicht mehligen Stoffe lassen diese Erhitzung ohne Nachtheil zu. (Es wird später bei der Angabe über die Benutzung der nicht mehlhaltigen Materialien die speciellere Behandlung derselben bei der Destillation noch näher angegeben werden.)

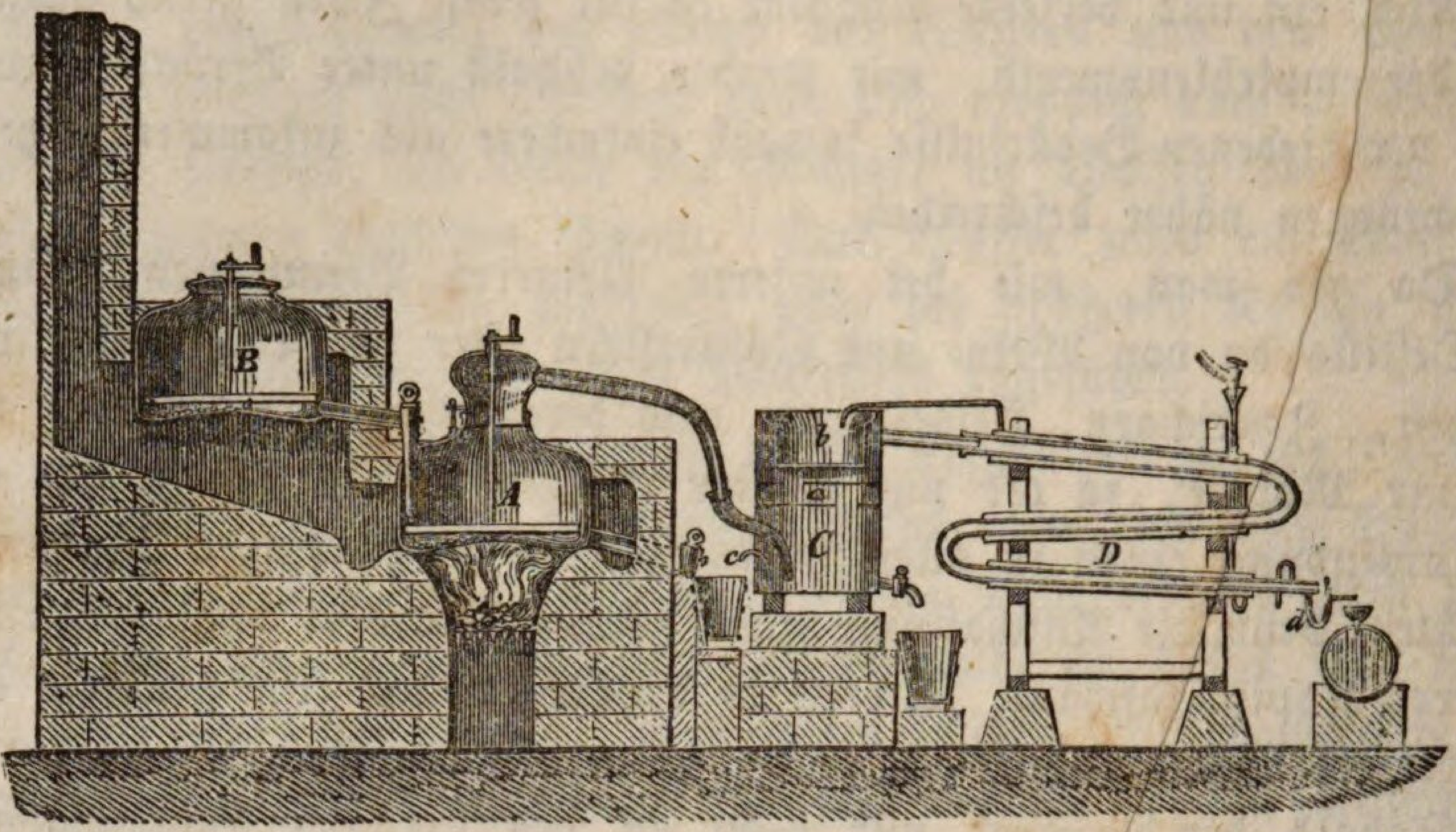


Fig. 10.

Für diese Materialien wird auch die Erhitzung des Vorwärmers durch das abgehende Kesselfeuer zum Theil zweckmäßiger, als eine Erhitzung durch die abgehenden Dämpfe, weil sie einfacher herzustellen ist und der Vortheil einer Ersparung an Kühlwasser in den meisten Fällen weniger in Betracht kommt.

Ebenso genügt hier die einfache Construktion des Rektificators oder Dephlegmators, die sich durch eine wenig kostspielige Veränderung noch wesentlich verbessern läßt.

Für die Verarbeitung der mehligen Stoffe, bei welchen das Anbrennen leichter zu befürchten steht und wobei in der Regel ein fortdauernder Betrieb stattfindet, ist dagegen die Anwendung des Dampfes, wie gesagt, fast eine Nothwendigkeit, wenn das Gewerbe einigen Nutzen gewähren soll.

Ein Dampfbrennapparat wird aber auch dann nur mit Nutzen angewandt, wenn der Betrieb der Brennerei nicht gar zu beschränkt ist; denn die kleineren Apparate sind im Verhältniß zu den größeren noch weit theurer, als die vorhingenannten Apparate mit direkter Heizung, sobald die Leistungsfähigkeit nicht mit in Betracht kommt. Ein Dampf=

apparat macht immer mehr Hahnen und Röhren nöthig, die bei einem kleineren Apparate nicht im gleichen Verhältniß kleiner und billiger anzufertigen sind, denn sie müssen z. B. der concentrirten Maische einen ungehinderten Durchgang gestatten, mag die Menge der Blasenfüllung 5 Imi oder 20 Imi betragen. Röhren und Hähne vertheuern deßhalb solche kleine Apparate allein schon nicht unbedeutend.

Brennapparat nach Pistorius.

In den größeren Brennereien hat der Apparat von Pistorius bis jetzt die meiste Verbreitung gefunden. Anfangs zur direkten Feuererhitzung eingerichtet, wir der gegenwärtig wohl nur noch mittelst Dampf betrieben.

Der Apparat besteht aus zwei Maischblasen, einem Vorwärmer, mehreren sog. Becken zur Rektificirung der Dämpfe mittelst Dephlegmirung und als Kühlvorrichtung meist dem einfachen Schlangenrohr.

Für direkte Feuerheizung werden die Blasen möglichst flach, für die Dampfdestillation dagegen tiefer hergestellt. Bei den älteren Apparaten finden wir die Blasen meist so neben einander aufgestellt, daß der Inhalt der zweiten in die erste Blase abzulassen ist. Der Vorwärmer besteht aus einem doppelten Cylinder, wovon der innere zur Aufnahme der Maische dient, die Dämpfe aber in den Zwischenraum, der den inneren Cylinder umgibt, treten. Der eigentliche Vorwärmer ist um 1—1½-Fuß kürzer als der äußere Cylinder, wodurch unterhalb ein Raum entsteht, der zur Ansammlung der dephlegmirten Flüssigkeit dient. Aus den Zwischenräumen der beiden Cylinder gelangen die Dämpfe durch 2 Röhren in die Dephlegmatoren. Von diesen sind, je nach der gewünschten Stärke des Produkts, mehrere über einander aufgestellt.

Einrichtung der Dephlegmatoren oder Becken.

Diese Dephlegmatoren bestehen aus horizontal liegenden, linsenförmigen Becken oder Tellern, oben am Rande mit einem so hohen Borte versehen, daß die obere, gewölbte Fläche vollständig mit Wasser zu bedecken ist. Innen befindet sich eine etwas gewölbte Scheibe, die den Zweck hat, die von unten aufsteigenden Dämpfe zu nöthigen, bis an den Rand des inneren Raums zu streichen, um von hier die obere von Wasser gekühlte Fläche gleichmäßig zu berühren, von wo sie dann in der Mitte wieder vereinigt durch ein Verbindungsrohr in das nächst obere Becken treten. Die Einrichtung dieses zweiten Beckens ist der des unteren ganz gleich. Die durch die Scheidewand auch hier nach außen gedrängten Dämpfe vereinigen sich oberhalb, um von hier in ein drittes Becken oder durch ein gebogenes Rohr in den Abkühler zu gelangen.

Gebrauchsweise des Apparats.

Der Gebrauch des Apparats geschieht in der Weise, daß man zunächst den Vorwärmer, aus diesem die obere Blase und aus dieser die untere mit Maische füllt. Die Heizdämpfe treten zunächst in die untere Blase, und wenn hier die Maische siedet, aus dieser von einem Helm aus in die zweite Blase, aus welcher dann die Maischdämpfe durch den Lutterraum des Vorwärmers in die Becken übergehen. Was sich von diesen Dämpfen im Vorwärmer und in den Becken durch Zuleitung einer entsprechenden Menge Wassers niederschlägt, sammelt sich unterhalb des Vorwärmers bis zur nächsten Destillation, wo dies sog. Phlegma mit der Maische aus dem Vorwärmer in die obere Blase abzuleiten ist. Die völlige Entgeistung der untern Blase wird durch Ableitung und Abkühlung einer geringen Menge Dampf vom Helm der unteren Blase aus mittelst der Lutterwage, meist aber durch plötzliche Abnahme der Stärkegrade des Destillats erkannt. Der Apparat läßt mit einer entsprechenden Anzahl richtig construirter Dephlegmirbecken unmittelbar aus der Maische ein stärkeres Produkt bis zu 85 % nach Tralles gewinnen. Wo dieses Resultat nicht erlangt wird, da liegt der Fehler entweder in einer unvollständigen Mittheilung der Dampfwärme zur raschen Entgeistung der Maische oder in einer mangelhaften Anfertigung der Dephlegmirbecken. Bei einer unvollständigen Mittheilung der Dampfwärme entweichen dieselben aus der Maische als reiner Wasserdampf und es kommen dadurch sehr wässerige Dämpfe zur Dephlegmirung. Wenn dabei nun noch die Dephlegmirung, wie später gezeigt werden wird, hier ohnehin eine mangelhafte ist, so läßt sich selbst mit einem großen Aufwande von Dephlegmirwasser kein alkoholreiches Produkt gewinnen. Je mehr Dephlegmirwasser aber nöthig wird, um ein hochgrädiges Produkt zu gewinnen, um so größer wird auch der Aufwand an Brennmaterial sein, indem dieser Aufwand der Menge von Wärme entspricht, die durch das Dephlegmirwasser den Dämpfen zu entziehen ist.

Abänderungen des Apparats.

Der Apparat hat inzwischen verschiedene Abänderungen erhalten, die sich aber meist nur auf die Form und Stellung der Blasen erstrecken, ohne seine wesentliche Einrichtung zu ändern.

Galls Wechselverbindung für die Dampfzuleitung.

Von Gall wurden die Blasen in gleicher Höhe neben einander aufgestellt und durch Röhren mit dem Dampfkessel und unter einander so verbunden, daß man abwechselnd die Heizdämpfe zunächst in die eine oder andere Blase direkt leiten kann.

Man erspart dadurch an Zeit, indem die Zeit zum Ausleeren und wieder Füllen der Blasen und des Vorwärmers keine längere Unter-

brechung der Dampfzuleitung nöthig macht. Dagegen erfordert diese Einrichtung mehr Röhren und Hahnen und mehr Verbindungsstücke, wodurch dieselben für kleinere Apparate theuer und weniger einfach wird.

Diese sog. Gall'sche Wechselverbindung ist dagegen für größere Apparate nicht nur wegen der dadurch zu gewinnenden Zeit, sondern auch wegen des geringeren Bedarfs an Höhe für die Aufstellung des Apparats zu empfehlen.

Schwarz's Säulenapparat.

Gegenwärtig stellt man bei den Pistorius'schen Apparaten die Blasen meist direkt über einander, wie dies bei den Apparaten von Schwarz zuerst ausgeführt wurde. Man gewinnt dadurch an Flächenraum, erlangt eine Vereinfachung an Verbindungstheilen und vermindert den äußeren Wärmeverlust.

Trennung des Phlegmas.

Nicht selten findet man außer dem Lutterraum im Vorwärmer noch einen abgesonderten Behälter zur Aufnahme für diese Flüssigkeit, womit dann auch wohl eine abgesonderte Entgeistung derselben verbunden ist. Diese Einrichtung bezweckt eine Trennung der fuselhaltigen Flüssigkeit von der Schlempe, wodurch diese dem Vieh zuträglicher sein soll.

Hans Siemens Regenerator.

Ferner hat man die ungenügende Leistung der Pistorius'schen Dephlegmirbecken durch Einschaltung einer Rektificationssäule oder durch wiederholte Destillation der dephlegmirten Flüssigkeit zu ergänzen gesucht, aber ohne wesentlichen Erfolg, weil man bis jetzt die mangelhafte Construktion der Becken nicht erkannte. Hieher gehört die von Hans Siemens angegebene, von Bollmann ausgeführte, in Preußen patentirte Einrichtung; die damit verbundene Aenderung der Becken beweist gleichfalls, daß die eigentlichen Mängel derselben nicht erkannt wurden.

Abänderung der Becken.

Die Becken hat man in neuerer Zeit dadurch zu verbessern gesucht, daß man die darin kondensirte Flüssigkeit nicht von einem Teller zum andern fließen läßt, sondern von jedem besonders ableitet und zwar direkt in den unter dem Vorwärmer befindlichen Lutterbehälter. Wenn je diese Absonderung der Flüssigkeit einen Nutzen zeigt, so gründet sich dieser auf die dadurch erlangte theilweise Beseitigung der mechanischen Fortleitung dieser alkoholärmeren Flüssigkeit durch den aufwärts strömenden Dampf in den hier vorhandenen engen Räumen.

Mängel des Pistorius'schen Vorwärmers.

Dabei ist auch die Einrichtung des Pistorius'schen Vorwärmers zu tadeln, indem darin nur eine unvollständige Erwärmung einer concentrirten Maische erreicht wird. Es verursacht diese geringe Vorwärmung nicht nur eine längere Unterbrechung des Betriebs, sondern auch eine Verzögerung des Abtriebs, denn so lange die Maische in der oberen

Blase nicht zum Kochen kommt, werden alle Dämpfe aus der unteren dort niedergeschlagen; die Maische wird also alkoholreicher, als sie schon war. Je mehr Alkohol aber in der Maische enthalten ist, um so mehr muß bis zum völligen Abtrieb davon verdampft werden. Die unvollständige Erwärmung entsteht aber durch die hier vorhandenen vertikalen und horizontalen Erwärmungsflächen (siehe S. 58). Auch läßt sich durch die äußere Umgebung des Vorwärmers keine dem Quantum angemessene Erwärmungsfläche herstellen, weil bei größeren und kleineren Gefäßen ihr Umfang nicht im gleichen Verhältniß zum Inhalt derselben steht.

Eine Verbesserung des Pistorius'schen Vorwärmers wurde von Schwarz eingeführt, der das Gefäß durch einen Boden theilte und den untern Raum als Lutterbehälter, den obern aber als Maischwärmer benutzte und durch eine größere Anzahl gerader, unten und oben offener Röhren die Dämpfe aus dem unteren Raum durch die Maische in den dicht geschlossenen oberen Theil des Vorwärmers führte, von wo sie zur Dephlegmation gelangen. Bei dieser Einrichtung läßt sich durch den Durchmesser des Vorwärmers, durch die Zahl und Vertheilung der Röhren die zur hinreichenden Erwärmung der concentrirten Maische nöthige Wärmefläche leichter herstellen.

Mängel der Pistorius'schen Becken.

Durch vergleichende Versuche mit der Anwendung verschiedener Dephlegmirvorrichtungen lernte ich die Mängel der Pistorius'schen Becken näher kennen. Sie wurden wohl veranlaßt durch die irrige Vorstellung, daß es möglich sei, durch die Zwischenplatte in den Becken eine gleichmäßige Vertheilung der Dämpfe zu bewirken. Es wird keinem Sachverständigen zweifelhaft sein, daß durch die geringste Ungleichheit in der horizontalen Lage dieser Zwischenplatte oder ihres Randes eine Ungleichheit im Aufsteigen oder in der Vertheilung des Dampfes entstehen muß; denn wie das Wasser stets den tiefsten Punkt zu seinem Abfluß nehmen wird, so wählt der Dampf den höchsten Punkt zum Entweichen. Daß aber solche höhere Punkte an jener Scheidewand in den Pistorius'schen Becken mehr oder weniger vorkommen, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man beim langsamen Anlaufen des Apparats die leeren Becken aufmerksam beobachtet. Man wird dort bald im Umkreis des Beckens durch Berührung mit der Hand Stellen finden, welche sich merkbar früher erhitzen als andere. Ich machte diese Beobachtung zuerst bei mit frischem Wasser gefüllten Becken an der ungleichen Entwickelung der Luftblasen aus diesem Wasser.

Die Folge einer solchen ungleichen Vertheilung der Dämpfe ist

aber die, daß an diesen höheren Stellen dem in größerer Menge aufsteigende Dampfe von dem hier bald stärker erwärmten Dephlegmirwasser nur wenig Wärme entzogen wird, also auch wenig Wassertheile oder Phlegma zurückgehalten wird, während an den Stellen, wo die Dampfdurchströmung nur eine geringe ist, von dem hier kälter bleibenden Dephlegmirwasser auch eine Menge Alkoholtheile condensirt werden. Diese erfordern aber eine abermalige Verdampfung, also auch einen größeren Aufwand an Brennmaterial. Daß in dieser Ungleichheit der Dampfströmung der Hauptmangel einer solchen Dephlegmirvorrichtung liegt, zeigt die Erfahrung, daß die Leistung der Becken bei größerem Durchmesser derselben verhältnißmäßig geringer ist, als bei kleineren, eine Vermehrung der Beckenanzahl dagegen mehr wirkt, als eine Vergrößerung derselben. Mit der Vergrößerung der Zwischenplatte wird es natürlich immer schwerer, den Rand derselben im gleichen Niveau zu erhalten.

Ein weiterer Mangel der Pistorius'schen Becken besteht aber noch darin, daß die Hauptdephlegmirflächen von den aus dem Wasser sich absetzenden Verunreinigungen, dem Wasserstein, bald bedeckt werden und diese dadurch als schlechte Wärmeleiter die Entziehung der Wärme erschweren. Wenn hier auch eine öftere Entfernung dieser Niederschläge nicht schwer fällt, so unterbleibt sie dennoch in den meisten Fällen.

Nicht minder ist es an den Pistorius'schen Becken zu tadeln, daß sie innen keine Reinigung zulassen, wodurch es schwer hält, ein reines Produkt damit zu gewinnen. Dabei erlauben die engen Räume der Becken keine genügende Absonderung der zunächst zu kleinen, leichten Bläschen condensirten Wasser- und Fuseltheile, die durch die hier stattfindende Strömung des Dampfes mechanisch durch kältere Räume mit fortgerissen werden.

Wenn bei alle diesen Mängeln der Pistorius'sche Apparat dennoch die allgemeinste Verbreitung behauptet, so verdankt er dieß wohl vorzugsweise den Herren Kupferschmieden, denen die Wahl des Brennapparats meist überlassen bleibt, indem sie dem Brennereibesitzer für den gelieferten Apparat eine gewisse Garantie bieten können, die sich meist nur auf eine solide Anfertigung und auf eine bestimmte Leistung beschränkt. Dabei ist die Einrichtung und vortheilhafteste Anfertigungsweise der Pistorius'schen Apparate fast jedem besseren Kupferschmiede bekannt. Der Apparat wird in der Regel nach seinem Kupfergewicht bezahlt, er kann also leicht in allen Theilen solid hergestellt werden. Ueber die Frage, wie viel Brennmaterial derselbe erfordert, fehlen

Allgemeine Verbreitung der Pistorius'schen Apparate.

vergleichende Anhaltspunkte, und sie wird als genügend beantwortet angesehen, wenn eine Verminderung des Aufwandes gegen einen früheren schlechteren Apparat in Aussicht gestellt werden kann.

Hohenheimer Apparate.

Durch die mir seit mehr als 30 Jahren gebotene Gelegenheit zur Anstellung von Versuchen in der hiesigen landwirthschaftlich-technischen Werkstatt und durch die Anlage von Brennereien in größerem und kleinerem Maßstabe, ist es mir möglich geworden, für jede Ausdehnung des Betriebs die geeignetste Einrichtung kennen zu lernen. Namentlich war ich bemüht, bei möglichst billiger und dennoch dauerhafter Herstellung den zu stellenden Anforderungen an die einzelnen Theile des Apparats nach Möglichkeit zu entsprechen.

Holzblasen mit Gußböden.

Für die Dampfdestillation werden die Blasen von Holz, wie schon erwähnt, dadurch dauerhaft, daß man die Böden von Gußeisen herstellt. Der Rand dieser Böden wird zugeschärft und das Holzgefäß erhält für diesen scharfen Rand eine tiefere nicht sehr breite Nute oder Gargel; das Gefäß läßt sich dadurch später beim Schwinden des Holzes nach Bedarf zusammenbinden oder dicht erhalten, indem sich der scharfe Rand des Bodens leicht tiefer eindrückt, während dieß bei stumpfem Rande eines Holzbodens nicht möglich ist.

Die Unhaltbarkeit der bisher angewandten Holzblasen entstand vorzugsweise durch das ungleiche Schwinden nach Länge und Breite der Bodenstücke, wodurch diese ihre Rundung verlieren, und das ganze Gefäß in seiner Form eine Aenderung erleiden mußte. Die Anwendung von Gußböden gestattet zugleich eine dauerhaftere Verbindung aller Zu- und Ableitungsröhren, wie solche bei Holzgefäßen wegen der ungleichen Ausdehnung von Metall und Holz durch die Wärme nicht zu erreichen steht. Auch wird es durch die einfache Verbindung der Gußböden mit dem Holze leicht, eine oder zwei Maischblasen und den Vorwärmer in einem gemeinschaftlichen Fasse herzustellen.

Apparat mit einer Maischblase.

Für den kleineren Betrieb, bis zur täglichen Verarbeitung von 25—30 Ctr. Kartoffeln oder einer entsprechenden Menge Getreide, aus welchem direkt nur Trinkbranntwein gewonnen werden soll, verwende ich Apparate mit nur einer Maischblase nebst Vorwärmer. Dieselben erhalten aber eine Vorrichtung, daß sie dennoch die Vortheile einer zweiten Blase gewähren, indem aus der Blase nur die alkoholreicheren Maischdämpfe direkt zur Rektification gelangen, die alkoholärmeren nach Bedarf in den Vorwärmer zu leiten sind, der dann als zweite Blase dient, bis die untere vollständig abgetrieben ist.

Für ausgedehnten Betrieb bis zur täglichen Verarbeitung von 80 bis 100 Ctr. Kartoffeln und zur Gewinnung eines Rohsprits von 85—90% Tralles erhalten die Apparate zwei Maischblasen nebst Vorwärmer. Apparate mit zwei Maischblasen.

Um den Dephlegmatoren nur alkoholreiche Dämpfe zuzuführen, treten die Maischdämpfe der oberen Blase zunächst in eine kurze Rektificationssäule, deren wesentlich neue Einrichtung darin besteht, daß die aufsteigenden Dämpfe mit der zurücklaufenden, schwächeren Flüssigkeit in innige Berührung kommen, ohne von dieser Flüssigkeit einen Theil mechanisch mit fortzureißen, wie dieß bei der Errichtung der bisher angewandten Vorrichtungen der Fall ist. Dieser Vortheil wird hier dadurch erreicht, daß die zu rektificirenden Dämpfe fein vertheilt auf die zurücklaufende Flüssigkeit nur blasen, statt daß man sie, wie dies sonst der Fall ist, durch die Flüssigkeit leitet. Bei diesem Aufblasen statt Durchleiten verlieren die Dämpfe die bereits darin befindlichen condensirten Wasserbläschen, indem diese von der etwas kälteren Flüssigkeit absorbirt werden, während beim Durchleiten durch die Flüssigkeit von dieser ein Theil durch den Dampf mechanisch mit fortgerissen wird. Einrichtung der Rektificationssäule.

Aus dieser Rektificationssäule gelangen die Dämpfe dann zur Dephlegmirung. Die Einrichtung der hiezu dienenden Vorrichtung bewirkt eine sehr gleichmäßige allmählich stärkere Abkühlung der Dämpfe, vorzugsweise durch vertikale Dephlegmirflächen, welche von den Unreinigkeiten und sich absetzenden Erdtheilen des Wassers viel weniger bedeckt werden und dadurch wirksamer bleiben, als dies bei den horizontalen Flächen der Pistorius'schen Becken der Fall ist. Dabei werden die zu rektificirenden Dämpfe meist nach abwärts geleitet, wodurch die leichteren Wasserdämpfe in den oberen, wärmeren Theilen des Dephlegmators mehr zurückgehalten werden und geringere Strömung verursachen, so daß sich die bereits condensirten Wasserbläschen besser vereinigen und absetzen können. Zu gleichem Zwecke finden sich in dem Dephlegmator auch größere Räume, wo jede Pressung oder Strömung der Dämpfe ganz aufhört. Einrichtung der Dephlegmatoren.

Daß durch eine solche Einrichtung der Zweck erreicht wird, zeigt der geringe Bedarf an Dephlegmirwasser zur Erlangung eines hochgrädigen Produkts, wozu das vom Abkühler bereits vorgewärmte genügt. Dabei können alle Theile des Apparats leicht vollständig gereinigt werden.

Als Kühler empfehlen sich, wie schon S. 55 erwähnt, bald das

einfache Schlangenrohr, bald das näher beschriebene Zickzackrohr, je nach der Lokalität, je nach Menge und Beschaffenheit des vorhandenen Kühlwassers.

Rohsprit-Apparat.

Fig. 11 zeigt einen solchen Apparat mit zwei Blasen zur Gewinnung von Rohsprit.

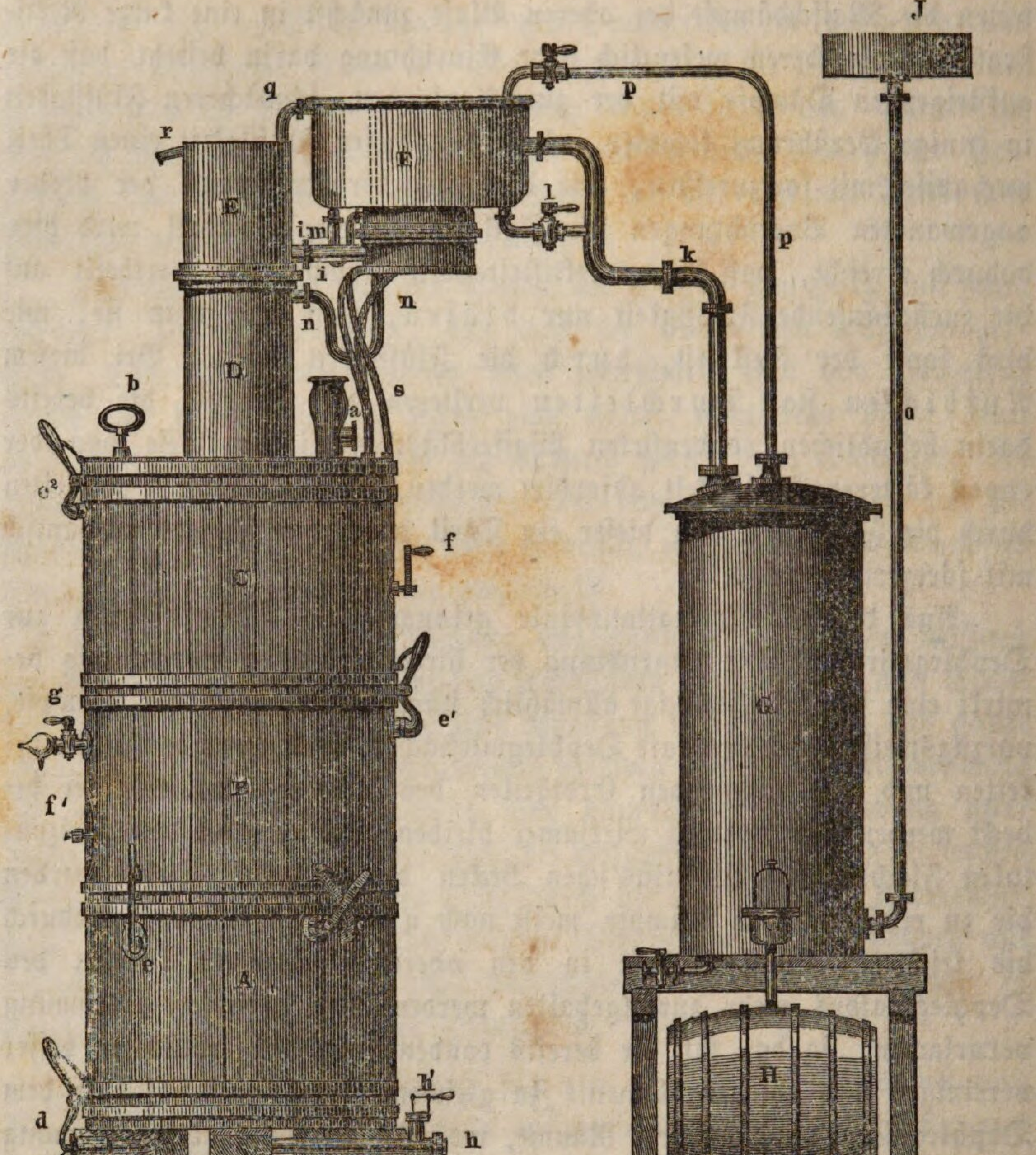


Fig. 11.

A und B bezeichnen die untere und obere Blase, C den Vorwärmer, D die Rektificationssäule, E einen Röhrendephlegmator, F einen solchen mit größerem Dephlegmirkranze, G den Abkühler,

H die Vorlage. Durch a wird der Vorwärmer mit Maische gefüllt; durch den Stöpsel b ist sie in die obere und durch ein von außen bei c zu öffnendes und zu schließendes Ventil in die untere Blase abzulassen. Der Ventilhahn d dient zur Ableitung der Schlempe, e e^1 e^2 sind Ventilklappen für den Luftzutritt beim Füllen, f die Kurbel eines Rührwerks im Vorwärmer. Blasen und Vorwärmer sind zur Reinigung mit größeren Mannlöchern versehen, wovon f die Verschraubung des mittleren Mannloches anzeigt. g ist der Probehahn zur Erkennung des Abtriebs der unteren Blase. Der Hahn schließt das Rohr, welches den Dampf von der Dampfhaube, die den Dampf der unteren Blase in der oberen Blase vertheilt, zuführt. Der Hahn mündet in eine Kugel, worin sich die Wassertheile des Dampfes absetzen und wodurch die hier vorzunehmende Brennprobe ihre Genauigkeit erhält. Der Dampfzutritt zur unteren Blase erfolgt durch das Rohr h, es führt den Dampf zur Mitte des unteren Bodens; hier tritt der Dampf in ein Rohr, welches bis über das Niveau der Maische reicht. Das Rohr ist mit einer Kappe oder Haube bedeckt, die den Dampf wieder nach unten leitet, wo er durch mehrere Rohrstücke in der Maische gleichmäßig vertheilt wird. Auf gleiche Weise wird der Maischdampf aus der untern Blase in die obere geführt. Von hier steigt der Dampf durch das Wärmerohr (einen weiten Konus) des Vorwärmers direkt in die Rektificationssäule D. Es genügen hier 5—6 Abtheilungen, um dem Röhrendephlegmator E alkoholreichere Dämpfe zuzuführen.

Aus diesem gelangen sie durch das Rohr i in den untern Raum des inneren Röhrendephlegmators von F, dessen Erweiterung den Kranzdephlegmator enthält. Aus diesem kommen die zu Spiritus hinreichend rektificirten Dämpfe durch das Rohr k zur Abkühlung nach G.

Will man nur Branntwein mit einem solchen Apparate erzeugen, so öffnet man den Hahnen l, aus welchem dann die im Kranzdephlegmator condensirte Flüssigkeit direkt in den Abkühler abfließen kann, während sie bei der Spiritusgewinnung durch die Röhren m und n in die Rektificationssäule zurückgeleitet wird, von wo sie in den Vorwärmer einen Abfluß findet. Es läßt sich damit aber auch eine Einrichtung verbinden, daß der schwächere Theil dieser fuselhaltigen Flüssigkeit abgesondert wird, seine Alkoholtheile aber sofort wieder in den Apparat übergehen.

Das Rohr o leitet das Kühlwasser aus dem Behälter J zum Kühler, von wo es erwärmt durch p in den äußeren Kranz des Dephlegmators F steigt. Aus dem inneren Röhrendephlegmator fließt das Wasser durch das

Rohr q auf den ersten Dephlegmator E, von wo es durch x abgeleitet wird. Der Dephlegmator F ruht auf dem eisernen Gestelle oder Bocke s.

Am Dampfzuleitungsrohre h befindet sich auf dem Stutzen h¹ ein Luftventil für eine etwaige Verdichtung im Apparat.

Liqueurfabrikanten und Destillateure, welche rohen Spiritus kaufen und diesen nach der Entfuselung durch Kohle nochmals destilliren, benutzen am zweckmäßigsten Apparate, bei welchem die Erhitzung der zu destillirenden Flüssigkeit nicht durch direkt zugeleitete Wasserdämpfe erfolgt, sondern, wie dies in den Zuckerfabriken der Fall ist, durch die Erhitzung mittels Röhren oder eines Doppelbodens, in welchem heißere Dämpfe circuliren, worüber das Nähere anzugeben außer dem Zwecke dieser Anleitung liegt.

Dem Schlusse der Darstellung der Verarbeitung mehlhaltiger Stoffe lassen wir eine Ertragsberechnung der Gewinnung des Branntweins aus dem Getreide und den Kartoffeln folgen.

Um die Vortheile eines größeren Brennereibetriebes mehr hervorzuheben, sind hier die Produktionskosten für eine größere und kleinere Ausdehnung des Betriebes zur Gewinnung von einem württemb. Eimer Branntwein zu 160 Maß oder 256 Berliner Quart zu 50 % nach Tralles, oder 8000 Maßprocente (12,800 Quartprocente) *) vergleichend neben einander gestellt.

*) Bei allen Ertragsberechnungen und selbst im Handel drückt man in Norddeutschland die Menge des Branntweins oder Alkohols in Procenten oder Graden aus, und nimmt dabei die Alkoholometergrade eines berliner Quarts als Einheit an, so daß also 90 Procent gleich sind einem Quarte Weingeist zu 90 Procent oder 2 Quart Branntwein zu 45 Grad nach Tralles. Ein Ertrag von 500 Procent aus 100 Pfd. Kartoffeln ist demnach gleich einem Ertrage von 10 Quart zu 50 Grad oder $5^1/_2$ Quart Weingeist oder Sprit zu 90 Grad.

Es lassen sich diese berliner Quartprocente durch Multiplikation mit $^5/_8$ auf württemb. Maßprocente, und diese durch Division mit $^5/_8$ auf berliner Quartprocente leicht reduciren, da 8 berliner Quart nahezu 5 württemb. Maß ausmachen, und 500 berliner Quartprocente demnach 312,5 Maßprocente, oder diese $\frac{312,5}{50} = 6,25$ ($6^1/_4$) Maß Branntwein zu 50 Procent nach Tralles entsprechen. Man sieht, daß hiernach eine solche Ausbeute sehr leicht für jede beliebige Stärke des Produkts zu berechnen ist, indem man jene 312,5 Procente nur mit den Stärkegraden des gewünschten Produkts zu dividiren hat. Ebenso bezahlt man dort nicht das Faß Branntwein mit so und so viel, sondern die 14,400 Procente, was gleich ist 1 Faß oder 180 Quart zu 80 Procent nach Tralles, von welcher Stärke die größeren Brennereien in der Regel den Spiritus liefern und wie er zur weiteren Verarbeitung von den Spritfabrikanten gekauft wird.

Das Resultat dieser Berechnung zeigt, daß der Brenner, welcher seinen Betrieb auf die tägliche Erzeugung von einem Eimer jenes Branntweins ausdehnt, diesen halb so wohlfeil producirt, als der, welcher täglich nur ein achtel Eimer oder 20 Maß gewinnt, weil hierbei ein weit größerer Aufwand an Material, Steuer, Arbeit und anderen Unkosten stattfindet. Wir wollen dies in dem Nachfolgenden näher begründen, um dadurch den Beweis zu liefern, daß es ganz im Interesse unserer Landwirthschaft liegt, danach zu streben, daß wir statt der vielen tausend kleinen Brennereien, die nur eine geringe Verwerthung der landwirthschaftlichen Produkte gewähren, nur solche Brennereien behalten, welche den höchst möglichen Nutzen sowohl für den Landwirth als für den Fabrikanten erreichen lassen.

Was zunächst die Annahme betrifft, daß bei der täglichen Produktion von einem Eimer Branntwein, zu diesem nur 30 Centner oder 60 Simri Kartoffeln und 150 Pfd. Malz erforderlich seien, während dazu bei der täglichen Gewinnung von nur 20 Maß Branntwein 88 Simri Kartoffeln und 12 Simri oder 240 Pfd. Malz gehören, so gründet sich die erstere Annahme auf die Erfahrung, daß bei einer solchen Ausdehnung des Betriebes nicht nur in Norddeutschland, sondern auch hier im Süden ein solcher Ertrag zu erreichen steht. Die hier angenommene Ausbeute von 3 Maß pro 1 Simri oder 50 Pfd. Kartoffeln incl. des zugesetzten Malzes, wird in Norddeutschland nicht so selten auf 4 Maß aus derselben Menge Material erhöht. Daß wir aber in unseren kleineren Brennereien oft kaum die Hälfte jenes Ertrags erhalten, bedarf hier wohl keiner Nachweisung.

Ebenso wird der nöthige Malzverbrauch ein um so größerer, je geringer das zu verarbeitende Quantum ist, wenn nicht ein noch schlechteres Resultat erfolgen soll. Namentlich erfordert das kleinere Quantum ein kräftigeres Ferment, und zu diesem gehört mehr Malz. Ein größeres Quantum gestattet aus demselben Grunde eine Verminderung des Maischraumes. Daß sich aber auch alle übrigen Auslagen zu Gunsten eines größeren Betriebes vermindern, wird wohl von Niemand bezweifelt werden, nur wird man sich seltener durch genauere Rechnung überzeugt haben, daß dieser Unterschied von solchem Einflusse sei, wie die hier angegebenen Zahlen nachweisen lassen, deren Richtigkeit ich der Beurtheilung jedes Sachverständigen, der zu rechnen pflegt, unterstelle. Dieses Rechnen fehlt aber nicht nur bei unseren kleineren Brennern, sondern auch bei unseren kleineren Bierbrauern, die beim Verkauf ihres Produkts auch nur zu oft unberücksichtigt lassen, daß ihr Geschäft sie

nicht auf die Dauer ernährt, wenn der Preis des Biers ihnen nur die Auslagen für Malz, Hopfen, Steuer, Brennmaterial und Arbeit ersetzt. Abnutzung, Zinsen und Abgaben aller Art zehren aber ohne Unterbrechung, und dürfen deßhalb bei einer Ertragsberechnung nicht vergessen werden.

Endlich zeigt die Berechnung, daß die gewöhnliche Annahme: bei der Brennerei decke der Werth der Schlempe die Unkosten, wenn nur der Werth des Branntweins die Steuer und den Aufwand für Frucht und Kartoffeln zahle, nur bei größerer Ausdehnung des Betriebs zulässig sei.

Bei den hier angenommenen Preisen des Rohmaterials findet eine solche Ausgleichung nicht einmal dann statt, wenn täglich ein Eimer Branntwein gewonnen wird, indem hier der weitere Aufwand den Werth der Schlempe noch um 3 fl. 10 kr. übersteigt. Bei der Produktion von nur ein achtel Eimer fehlen aber allein schon 3 fl. 2 kr., was per Eimer 24 fl. 16 kr. betragen wird. Fände deßhalb der kleinere Brenner nicht eine höhere Verwerthung seines Branntweins durch den Kleinverkauf, und eine höhere Benutzung der Schlempe, so würde der Nachtheil des kleineren Betriebes noch fühlbarer werden.

Ein weiteres bemerkenswerthes Resultat liefert die Vergleichung der Gewinnungskosten des Branntweins aus den Kartoffeln mit der Gewinnung desselben aus dem Getreide. Während bei der größeren Ausdehnung des Betriebes die Kartoffeln selbst bei dem hier angenommenen hohen Preise derselben den Eimer Branntwein um 12 fl. 15 kr. billiger liefern lassen als das Getreide, so läßt dies bei gleichem Preise im Kleinen sogar einen billigeren Branntwein produciren. Ein Resultat, welches mit der Erfahrung übereinstimmt, daß mit der Einführung größerer Brennereibetriebe die Produktion des Kornbranntweins aufhört, weil die Verarbeitung des Getreides im Großen nicht in gleichem Maße, wie die der Kartoffeln, eine höhere Ausbeute und höheren Reinertrag gewährt, namentlich aber weil die Anwendung zweckmäßigerer Apparate (zum Zerkleinern und Einmaischen) bei den Kartoffeln nutzbringender wird.

Vergleichende Berechnung der Produktionskosten

zur Gewinnung von einem Eimer Branntwein zu 50% Tralles, aus Kartoffeln oder Getreide bei der Verarbeitung von verschiedenen Quantitäten.

1. Für einen Betrieb mit der täglichen Gewinnung von einem Eimer Branntwein.

Auslagen.	Aus reinem Getreide.		Aus Kartoffeln incl. Malz.	
	fl.	kr.	fl.	kr.
Für 30 Ctr. oder 60 Simri Kartoffeln à 30 kr.	—	—	30	—
„ 150 ℔ oder 6 Simri Malz à 1 fl. .	—	—	6	—
„ 900 ℔ od. 28 Simri Roggen à 1 fl. 15 kr.	35	—	—	—
„ 300 ℔ oder 12 Simri Malz à 1 fl. .	12	—	—	—
„ Schrotelohne	2	—	—	18
„ Steuer von 6 Simri Malz à 26 kr. bei Kartoffeln	—	—	2	36
„ deßgl. von 12 Simri Malz à 26 kr. bei Getreide	5	12	—	—
„ Hefe	—	30	—	30
„ Brennmaterial	3	—	4	—
„ Arbeitslöhne. 3 Mann für die Kartoffeln, 2 Mann für das Getreide	1	24	2	—
„ Beleuchtung, Besen, Schaufeln ꝛc. . .	—	45	—	50
„ Abnutzung des Inventars, vertheilt auf 200 Tage	1	—	1	30
„ Zinsen des Betriebskapitals	—	30	—	30
„ Assecuranzen, Gewerbsteuer aller Art .	1	30	1	30
Summa .	62	51	49	44
Davon ab den Werth der Schlempe mit $11^1/_2$ Ctr. Heuwerth bei den Kartoffeln und 12 Ctr. Heuwerth beim Getreide à 40 kr.	8	—	7	40
Macht für einen Eimer Branntwein . . .	54	51	42	4

2. Für einen Betrieb mit der täglichen Gewinnung von nur einem halben Eimer Branntwein.

Tägliche Ausgaben.	Aus Getreide.		Aus Kartoffeln.	
	fl.	kr.	fl.	kr.
Für 32 Simri Kartoffeln à 30 kr. . . .	—	—	16	—
„ 8 und $4^1/_2$ Simri Malz à 1 fl. . .	8	—	4	30
„ 13 Simri Roggen à 1 fl. 15 kr. . .	16	15	—	—
„ Schrotelohn	1	1	—	14
„ Steuer von $4^1/_2$ Simri Malz à 26 kr. bei Kartoffeln	—	—	1	57
„ deßgl. von 8 Simri Malz à 26 kr. bei Getreide	3	28	—	—
„ Hefe	—	24	—	24
„ Brennmaterial	2	—	3	—
„ Arbeitslöhne	1	12	1	36
„ Licht, Besen, Schaufeln 2c.	—	36	—	42
„ Abnützung am Inventar	—	45	1	—
„ Zinsen des Betriebskapitals auf 200 Tage vertheilt	—	24	—	24
„ Abgaben aller Art	1	—	1	—
	35	5	30	47
Ab für Schlempe $6^1/_2$ Ctr. Heuwerth bei Kartoffeln und $6^1/_4$ Ctr. Heuwerth bei Getreide à 40 kr.	4	10	4	20
Summa der Kosten für einen halben Eimer	30	55	26	27
Macht für einen Eimer Branntwein . . .	61	50	52	54

3. Für einen Betrieb mit der Gewinnung von einem viertel Eimer per Tag.

Auslagen.	Aus Getreide.		Aus Kartoffeln.	
	fl.	kr.	fl.	kr.
Für 18 Simri Kartoffeln à 30 kr. . . .	—	—	9	—
„ $2^1/_4$ Simri Malz à 1 fl.	—	—	2	15
„ 6 Simri Roggen à 1 fl. 15 kr. . .	7	30	—	—
„ 5 Simri Malz à 1 fl.	5	—	—	—
„ Schrotelohn	—	33	—	7
„ Steuer von $2^1/_2$ Simri Malz à 26 kr. bei Kartoffeln	—	—	1	5
„ Steuer von 5 Simri Malz à 26 kr. bei Getreide	2	10	—	—
„ Hefe	—	18	—	18
„ Brennmaterial	1	30	2	—
„ Arbeitslöhne. 2 Mann	1	—	1	12
„ Licht, Oel und Kleinigkeiten . . .	—	30	—	36
„ Abnutzung des Inventars, auf 100 Betriebstage	—	30	—	45
„ Zinsen vom Betriebskapitale, auf 100 Tage vertheilt	—	24	—	24
„ Abgaben aller Art	—	48	—	48
	20	13	18	30
Ab für Schlempe $3^1/_2$ Ctr. Heuwerth bei Kartoffeln und $3^1/_4$ Ctr. Heuwerth bei Getreide à 40 kr.	2	10	2	20
Summa der Kosten für ein viertel Eimer	18	3	16	10
Macht für einen Eimer Branntwein . .	72	12	64	40

4. Bei der Gewinnung von 20 Maß oder einem achtel Eimer Branntwein per Tag.

Auslagen.	Aus Getreide.		Aus Kartoffeln.	
	fl.	kr.	fl.	kr.
Für 11 Simri Kartoffeln à 30 kr. . . .	—	—	5	30
„ 1½ Simri Malz à 1 fl.	—	—	1	30
„ 3⅛ Simri Roggen à 1 fl. 15 kr. .	4	10	—	—
„ 2 Simri Malz à 1 fl.	2	—	—	—
„ Schrotelohn	—	16	—	5
„ Steuer von 1½ Simri Malz à 26 kr. bei Kartoffeln	—	—	—	39
„ Steuer von 2 Simri Malz à 26 kr. bei Getreide	—	52	—	—
„ Hefe	—	12	—	12
„ Brennmaterial	1	—	1	30
„ Licht, Oel und Kleinigkeiten	—	18	—	24
„ Arbeitslohn	—	48	—	48
„ Abnutzung am Inventar	—	36	—	48
„ Abgaben aller Art, incl. Zinsen auf 100 Arbeitstage	—	48	—	48
	11	—	12	14
Ab für Schlempe 2½ Ctr. Heuwerth bei Kartoffeln und 1⅔ Ctr. Heuwerth bei Getreide à 40 kr.	1	7	1	28
Summa der Kosten für 20 Maß Branntwein	10	53	10	46
Macht für einen Eimer	87	4	86	8

B. Gewinnung des Branntweins aus nicht mehlhaltigen Substanzen.

Die nicht mehlhaltigen Substanzen sind zum Theil solche, in denen der Alkohol bereits gebildet vorkommt, und davon durch Destillation bloß abzuscheiden ist, theils sind es zuckerige Substanzen, welche zunächst in eine weinige Gährung gebracht werden müssen. Letztere unterscheiden sich wieder dadurch von einander, daß einige das zur Gährung nöthige Ferment bereits enthalten, während es anderen, wie bei den aus mehligen Stoffen gewonnenen süßen Maischen, noch besonders hinzuzusetzen ist. Zu jenen gehören die zuckerigen Säfte verschiedener Früchte, während zu diesen die meisten Abfälle anderer Fabrikationen, z. B. die der Gewinnung des Zuckers aus den Rüben oder aus den Kartoffeln, so wie ein Theil der Bierbrauereiabfälle gezählt werden. Verschiedenheit der nicht mehlhaltigen Substanzen.

Die Behandlung der nicht mehlhaltigen Stoffe ist bei der Mannigfaltigkeit derselben eine verschiedene.

Von den süßen Früchten werden benutzt:

1) Die Kirschen. Sie liefern einen vortrefflichen Branntwein, der auch im Auslande unter dem Namen Baseler Kirschwasser rühmlichst bekannt ist. Seine Gewinnung findet kaum in einem anderen Lande eine allgemeinere Ausdehnung als in Württemberg, wo derselbe sowohl in Oberschwaben als am Fuße der Alb und des Schwarzwaldes je nach den Jahrgängen in bedeutenden Quantitäten gewonnen wird, und hier manche Gemeinde von ihren bergigen und felsigen Grundstücken eine reiche Ernte gewinnen läßt. Verwendung der Kirschen.

Von den verschiedenen Kirschenarten liefert die kleine, schwarze Waldkirsche den meisten und besten Branntwein, aber auch die kleine rothe Waldkirsche wird dazu benutzt. Ergiebigste Kirschenart.

Es ist wesentlich, daß die Kirschen vor der Verwendung ihre gehörige Reife erlangen. Bei der Ernte sind die Stiele sorgfältig zu entfernen, weil diese auf den Geschmack des Branntweins nachtheilig wirken. Ernte der Kirschen.

Man bringt die Kirschen nach der Ernte meist in Fässer, welche nach Beendigung der Gährung, die bald eintritt, möglichst luftdicht zu verschließen sind. Die Gefäße dürfen anfangs nicht vollständig gefüllt werden, weil durch die Gährung eine Raumvermehrung eintritt. Diese beträgt etwa 5 % des Rauminhalts. Einschlagen der Kirschen.

Ein Zerdrücken oder Stampfen der Kirschen ist nicht gerade nöthig, da sie bei völliger Reife dennoch rasch und vollständig vergähren. Um

jedoch den eigenthümlichen Kerngeschmack in dem Branntwein zu erhöhen, zerstampft oder zerdrückt man einen Theil der Kirschen mit ihren Steinen vollständig, am besten in einem Obstmahltroge. Die zerdrückten Kerne wirken durch ihr Oel einer rascheren Gährung entgegen, man bringt sie deßhalb gern zuletzt in das Gefäß, namentlich wenn dieses später nicht wohl luftdicht zu verschließen ist, weil sie aus demselben Grunde auch den nachtheiligen Einfluß der Luft vermindern.

Dauer der Gährung.

Die schnell eintretende Gährung wird durch die meist wärmere Jahreszeit noch mehr befördert, so daß die Hauptgährung schon nach 10—14 Tagen beendigt scheint. Während dieser rascheren Gährung hat man den Zutritt der Luft nicht zu fürchten, da die Menge von Kohlensäure, welche sich entwickelt, jene hinreichend abhält, sobald aber die Bildung derselben nachläßt, muß man die Oeffnung des Gefäßes immer mehr verschließen, was nach 4—6 Wochen vollständig geschehen kann. Nach dieser Zeit kann man auch die Destillation vornehmen, sie findet aber bei unseren meisten Brennern in der Regel erst dann statt, wenn die Beendigung der nöthigen Feldarbeiten die Zeit dazu gewährt.

Längere Aufbewahrung.

Eine längere Aufbewahrung der eingeschlagenen Kirschen vermindert die Feinheit des Geschmacks des daraus gewonnenen Branntweins, und führt leicht einen Verlust durch den Zutritt der Luft herbei. Auch hat man bei den Kirschen nicht selten einen Verlust durch das Undichtwerden der Gefäße in der wärmeren Jahreszeit zu befürchten, sie sind deßhalb an einem kühleren nicht zu trockenen Orte aufzubewahren; ebenso wenig eignet sich aber auch ein dumpfer, feuchter Kellerraum, der namentlich bei älteren, nicht sauberen Gefäßen auf die Güte des Produkts nachtheilig einwirkt. Angebrochene Gefäße müssen möglichst schnell verarbeitet werden, weil die zurückbleibende Masse durch den Zutritt der Luft an Alkoholgehalt viel verliert.

Destillation der Kirschen.

Die Destillation der Kirschen erfolgt in der Regel mit ganz einfachen Apparaten, bei welchen selbst die Anwendung eines Vorwärmers nicht stattfindet. Die Beschaffenheit des Materials, namentlich die mit in die Blase zu bringenden Steine lassen hier den einfachsten Apparat als den zweckmäßigsten erscheinen. Wie aber diese Steine die Gefahr des Anbrennens bei der Anwendung einer direkten Feuerheizung vermehren, so führen sie auch bei der Dampfdestillation die Gefahr einer Verstopfung des Dampfzuleitungsrohres herbei, und hindern bei nicht ganz zweckmäßiger Form der Maischblase die Mittheilung oder gleich-

mäßige Vertheilung der Dampfwärme, mehr noch als dies bei einer concentrirteren Frucht oder Kartoffelmaische der Fall ist.

Um bei einer direkten Heizung dem Anbrennen vorzubeugen, bedeckt man auch wohl den Boden der Blase mit einem Geflecht von Weiden, das durch ein Querholz vom Blasendeckel aus festzuspannen ist, damit es sich beim Füllen der Blase nicht in die Höhe hebt.

Vor dem Einfüllen ist die gegohrene Kirschenmasse gut aufzurühren, damit die dickeren oder schwereren Theile in die einzelnen Blasenfüllungen gleichmäßig vertheilt werden. Hat man auf dem Boden der Blase kein solches Geflecht angebracht, so ist die Masse nach dem Anzünden des Feuers so lange sorgfältig zu rühren, bis man durch die Erhitzung selbst eine Bewegung in der Blase bemerkt. Hat man eine Rührvorrichtung, so ist der Helm gleich nach dem Anfüllen aufzusetzen und der Inhalt der Blase bis zum Beginn der Destillation in Bewegung zu erhalten.

Nach beendigter Destillation ist der Helm wieder abzustoßen, weil, selbst wenn ein weiteres Hahnenrohr vorhanden sein sollte, beim Ablassen zuviel Steine zurückbleiben würden. Nach jeder Destillation hat man die Blase sorgfältig zu untersuchen, ob nirgends ein Ansetzen oder Anbrennen stattgefunden.

Die zweite Füllung geschieht, wie gesagt, selten mit vorgewärmter Masse, weil die leicht zu erhitzende Kirschenflüssigkeit bei der länger dauernden Destillation im Vorwärmer zu sehr erhitzt werden würde, und deßhalb ein Verlust an Alkohol zu befürchten stünde.

Nur auf einem solchen Apparate, dessen Vorwärmer mit einem Ableitungsrohre für die Maischdämpfe versehen ist, und wobei die Ableitungen, sowohl des Vorwärmers als der Blase für dickere Massen eigens construirt sind, können auch Kirschen mit Vortheil gebrannt werden.

Zuckergehalt der Kirschen.

Bei guten Jahrgängen und wenn die Ernte bei trockner Witterung vorgenommen worden ist, zeigt der Saft der Kirschen nicht selten bis 18 % am Sacharometer. Die gegohrene Masse ist deßhalb auch so alkoholreich, daß man schon bei einfacher Destillation oder beim sogenannten Rauhbrand sogleich einen Theil des Destillats als fertiges Produkt gewinnen kann, und zwar um so mehr, je langsamer die Destillation vorgenommen wird, weil dann weniger Wassertheile mit fortgerissen werden, und diese sich mehr schon in dem Helme oder Hut verdichten. Soll jedoch das ganze Destillat einer nochmaligen Destillation unterworfen oder zweimal destillirt werden, dann kann die Destillation des

Rauhbrands auch so weit beschleunigt werden als dies die Leistung des Abkühlers gestattet. Da sich das angenehme Aroma des Kirschengeistes bei wiederholter Destillation vermindert, so ist es immerhin vorzuziehen, gleich beim Rauhbrand so viel als möglich fertiges Produkt zu gewinnen. Es ist dabei aber nöthig, die ersten Portionen des Destillats, den sog. Vorlauf, so weit abzusondern, bis das Destillat schön klar und reinschmeckend läuft; letzteres ist namentlich bei der ersten Destillation selten der Fall, denn wenn man den Apparat auch noch so sorgfältig gereinigt hat, so wird der erste Destillat dennoch einen Geschmack von dem Apparat erhalten.

Alkoholgehalt der vergohrenen Kirschen.

Da der Alkoholgehalt der gegohrenen Kirschen zwischen 6—8 % beträgt, so erhält man als erstes Produkt etwa $^1/_3$ Theil der Blasenfüllung mit einem Alkoholgehalte von circa 25 Gewichtsprocenten oder 30 Volumenprocenten nach Tralles.

Bei der nochmaligen Destillation eines so starken Lutters hat man mehr als die Hälfte wieder abzutreiben, wovon $^1/_3$ der Blasenfüllung als fertiges Produkt zu 52—54° nach Tralles gewonnen wird. Von einer Blasenfüllung mit 100 Maß Kirschen werden also 33 Maß Lutter und von diesen bei nochmaliger Destillation 10—12 Maß fertiger Branntwein und 5—6 Maß als Nachlauf zu gewinnen sein. Letzterer ist dann, wie früher schon angegeben, bei einer zweiten Destillation wieder zuzusetzen.

Branntwein-Ertrag der Kirschen.

Die Ausbeute beträgt aus einem Eimer oder 160 Maß eingeschlagener Kirschen circa 18—20 Maß Branntwein zu 52—54 % nach Tralles. Man bezahlt in der Regel die Kirschen am Fuße der Alp mit 18—20 fl. den Eimer, je nach dem Ertrage der Kirschen.

Der Rückstand bei der Destillation wird von den Schweinen gern gefressen, die Steine, welche man durch Aussieben oder Abschlämmen von dem Uebrigen trennt, werden mitunter zur Gewinnung eines guten Salatöles verwendet.

Verwendung der Zwetschgen.

2) Die Zwetschgen und Pflaumen. Sie liefern einen vortrefflichen Branntwein, und werden nicht nur in Württemberg, sondern noch in vielen anderen Ländern, namentlich in Böhmen, Gallizien und Ungarn in großen Mengen zur Gewinnung des Branntweins verwendet, der dort den Namen Slivowitz führt. Die Zwetschgen gewähren einen um so höheren Ertrag, je vollständiger sie zur Reife gelangten. Zwetschgen von älteren Bäumen geben auch mehr Branntwein als von jüngeren, namentlich aber bedingt der Standort oder der Boden, ob dieser mehr feucht oder trocken ist, ihre Güte zum Branntweinbrennen.

Sogenannte nothreife Zwetschgen, wie diese nach frühern Herbstfrösten vorkommen, geben einen geringeren Ertrag. Dagegen lassen sich die Zwetschgen sehr gut benutzen, welche zum Trocknen oder Dörren als zu klein oder als beschädigt nicht zu verwenden waren.

Einschlagen der Zwetschgen.

Beim Einschlagen zum Brennen werden die Zwetschgen am zweckmäßigsten entweder in einem Obstmahltroge oder zwischen den S. 43 beschriebenen Kartoffelquetschwalzen zuvor zerdrückt.*) Man bringt die zerdrückten Zwetschgen gleichfalls in möglichst dicht zu verschließende Fässer; da man jedoch selten so viel Gefäße dieser Art hat, so werden auch Standen und andere Behälter dazu verwendet, und so gut als möglich verschlossen gehalten, was durch Verstreichen aller Fugen und Ritzen mit Lehm öfter zu wiederholen ist, namentlich nach beendigter Gährung. Diese tritt hier nicht sobald ein, wie bei den Kirschen, weil die Zwetschgen ein festeres Zellgewebe und mehr abstringirende oder herbere Bestandtheile enthalten, die der Gährung mehr hemmend entgegen treten, als dies bei den Kirschen der Fall ist. Man setzt deßhalb auch wohl beim Einschlagen auf einen Eimer 1—2 Jmi heißes Wasser zu, um die Gährung mehr zu fördern. Sonst bedürfen die Zwetschgen keines Hefenzusatzes, es genügt auch hier die bloße Berührung mit der Luft, um den Eintritt der Gährung zu bewirken. So wie der Beginn der Gährung sich verzögert, so ist auch die Dauer derselben eine viel längere als bei den Kirschen. Selten findet die Destillation vor Weihnachten statt, in der Regel erfolgt sie zwischen Neujahr und Ostern, nachdem die Destillation aller übrigen derartigen Früchte und Abfälle beendigt ist. Die Zwetschgen kann man, gut eingeschlagen und gegen den Zutritt der Luft geschützt, jahrelang ohne Nachtheil aufbewahren. Hier in Hohenheim erhielt man aus Zwetschgen, welche 5 Jahr eingeschlagen waren, einen gleich guten Ertrag an Quantität und Qualität des Produkts. In diesem Verhalten unterscheiden sich die Zwetschgen von den Kirschen; dagegen wird es auch hier nöthig, den Inhalt eines einmal angebrochenen Gefäßes möglichst schnell zu verarbeiten.

Branntwein-Ertrag der Zwetschgen.

Bei der Destillation gelten dieselben Vorschriften, wie bei den Kirschen. Durchschnittlich erhält man von den Zwetschgen eine gleiche Menge Branntwein, also 18—20 Maß per Eimer. Doch schwankt ihr Ertrag mehr, weil ihre Reife eine verschiedenere ist, so

*) Mitunter werden die Zwetschgensteine absichtlich nicht zerdrückt, um sie später besser absondern zu können. Sie dienen, dann erst zerdrückt, dazu, um anderem Branntwein den Geschmack des Zwetschgen-Branntweins mitzutheilen.

daß man in guten Jahrgängen nicht selten 25 Maß, in schlechteren dagegen oft nur 12 Maß gewinnt. Man kann auch bei der Destillation der Zwetschgen sogleich einen Theil des Destillats als fertiges Produkt erhalten. 100 Maß der gegohrenen Masse, welche von 10—12 Simri Zwetschgen gewonnen werden, liefern 12—14 Maß von 50—52% oder 1 Simri durchschnittlich $1^1/_4$ Maß Branntwein.

Außer den Zwetschgen können auch alle Sorten Pflaumen verwendet werden, die aber selten mehr Branntwein geben, als Zwetschgen.

Verwendung verschiedener Beerenfrüchte.

3) Von den verschiedenen Beerenfrüchten werden vorzugsweise die Heidelbeeren in größerer Menge auf dem Schwarzwalde und dem Welzheimer Walde verwendet. Auch sie müssen eine gehörige Reife erlangen, und wie die vorhergehenden, in Fässern oder Standen aufbewahrt werden. Ihre Gährung geht, wie die der Zwetschgen, langsamer von Statten, als bei den mehr saftigen Himbeeren und Brombeeren, welche man vorzugsweise nur auf dem Schwarzwalde benutzt.

Die Heidelbeeren sammelt man mit einer eigens dazu gefertigten „Riffel" oder kleinen Schaufel, wie sie Fig. 12 zeigt. Dieselbe ist vorn so ausgeschnitten, daß sie hier einen Kamm bildet, der die Beeren abstreifen läßt, die dann in den tieferen Theil der Schaufel oder Riffel fallen. Ein Weib kann damit 2 bis 4 Simri des Tages ernten, je nachdem die Sträuche voll sitzen.



Fig. 12.

Die Heidelbeeren verderben nicht so leicht, weßhalb man sie in der Stande auch wohl nur mit Stroh bedeckt. Eine solche Aufbewahrung ist aber zu verwerfen, denn der dabei nicht abzuhaltende Luftzutritt schadet immer, wenn hier auch weniger, als bei anderen Früchten.

Die Himbeeren und Brombeeren, deren Gährung schneller verläuft, müssen gegen den Luftzutritt geschützt, und auch weit früher zur Destillation gebracht werden.

Der Ertrag von einem Simri solcher Beeren wird zu $1^1/_2$ bis 2 Schoppen angegeben, also kaum die Hälfte von dem, was aus den Zwetschgen gewonnen wird.

Außer den hier genannten Beeren werden im Lande noch die Vogelbeeren und Schlehen zur Gewinnung von Branntwein benutzt, worüber aber nähere Angaben fehlen.

Das Simri Heidelbeeren wird auf dem Schwarzwalde mit 15 bis 20 kr. bezahlt, Himbeeren und Brombeeren mit 24—30 kr. Der Brombeergeist wird von den Bewohnern des Schwarzwaldes nicht selten als

Medikament benutzt, während der Himbeergeist auch wohl als Parfum dort gebraucht wird.

4) **Aepfel** und **Birnen** werden bei reichem Obstertrag, vorzüglich aber in der Normandie in Frankreich häufig zur Gewinnung von Branntwein benutzt, der sich durch einen angenehmen, eigenthümlichen Geschmack auszeichnet. Verwendung der Aepfel und Birnen.

In Oberschwaben zermalmt man zu diesem Zwecke das Obst in einem gewöhnlichen Obstmahltroge möglichst fein, vermischt es mit Wasser und gibt es in Fässer oder Gährstanden, welche an einem mäßig warmen Orte aufbewahrt werden, wo dann die Gährung binnen 3 bis 4 Wochen vollendet ist. Die Destillation wird auf dieselbe Weise wie bei den Kirschen und Zwetschen vorgenommen.

In der Normandie trennt man nach dem Mahlen des Obstes den Saft von den Trestern und läßt ersteren für sich die Weingährung durchlaufen, die dann langsamer von Statten geht.

Ein Zusatz von Malz, der mitunter stattfindet, ist hier ganz unnütz, da das Obst kein Stärkemehl enthält, was durch Malz in Zucker verwandelt werden könnte.

Birnen liefern mehr Branntwein als Aepfel, da sie mehr Zucker und weniger Säure enthalten. Man erhält von ersteren aus 100 Maß der eingeschlagenen Masse 10—12 Maß oder aus dem Simri 5 bis 6 Schoppen, von letzteren aber etwa die Hälfte, es ist demnach nur in obstreichen Jahren lohnend, die Aepfel und Birnen auf diese Weise zu verwenden. Frühobst gibt weniger als Herbstobst, und dieses weniger als Winterobst. Brantwein-Ertrag der Aepfel und Birnen.

Bei gleicher und vollständiger Reife des Obstes, die hier dringend nöthig ist, kann der Ertrag jedoch auch ein besserer sein.

5) Die **Zuckerrüben** gehören zu den nicht mehlhaltigen **zuckerigen** Materialien, welche zur Gewinnung von Branntwein benutzt werden können. Verwendung der Zuckerrüben.

Obgleich die bisher gemachten Versuche der Verwendung von Zuckerrüben im Allgemeinen noch nicht das zu erwartende Resultat geliefert haben, so steht ein solches doch zu hoffen. Die Rüben enthalten mindestens 9% Zucker, 100 Pfd. derselben können demnach, da zu einer Maß Branntwein 3 Pfd. Zucker gehören, 3 Maß Branntwein liefern. Bleibt der Preis der Kartoffeln auf seiner bisherigen Höhe von 24—30 kr. per Simri, welches durchschnittlich nur 2 Maß Branntwein gewinnen läßt, so wird die Verwendung von Rüben statt Kartoffeln vortheilhafter sein, sobald man für denselben Preis des Roh- Mögliche Ausbeute an Branntwein.

materials halbmal mehr Branntwein erhält. Sie eignen sich aber aus mehrfachen Gründen ganz besonders für den kleineren landwirthschaftlichen Brennereibetrieb, indem sie ein gutes und billiges Futter liefern, und ihre Verarbeitung keine kostspielige Vorrichtungen erfordert.

Zweckmäßigste Verarbeitung der Zuckerrüben.

Nach allen Versuchen, die in der technischen Werkstätte zu Hohenheim über die vortheilhafteste Verwendungsart der Rüben angestellt wurden, lieferte die einfachste Art bisher das beste Resultat. Hiernach werden die gewaschenen Rüben wie die Kartoffeln gedämpft, und wie diese nach dem Dämpfen auf einer Stabwalzenmühle, wie sie in Fig. 7 angegeben, zerdrückt, dann abgekühlt und mit einer reichlichen Menge 1 Maß pro Ctr. Bierhefe, wie sie aus unseren Brauereien im Winter billig zu haben ist, angestellt, wobei man nur so viel Wasser zu verwenden sucht, als zum Abschwenken der Gefäße nöthig wird. Der reichliche Zusatz dieser viel Hopfenbitter enthaltenen Hefe ist das beste Mitel zur Verhütung der Milchsäurebildung auf Kosten des Zuckers. Das beim Dämpfen abfließende Wasser enthält schon etwas Zucker, und ist deßhalb aufzufangen und später wieder zuzusetzen.

Hat man keine größere Menge von dieser bitteren Bierhefe anzuwenden, dann ist es zweckmäßig eine geringere Menge Hefe zuvor mit einer kleineren Portion Rübenmaische vorzustellen, es erleichtert dies die gleichmäßige Vertheilung der Hefe und befördert den Verlauf der Gährung.

Eine vollständige Zerkleinerung der Rüben, wie sie in den Zuckerfabriken durchs Zerreiben zu erlangen ist, scheint hier nicht erforderlich, da nicht mehr Branntwein dadurch erhalten wurde, nur die Gährung war dabei eine noch raschere. Der Saft wird in der gekochten Rübe wie in einem Schwamme enthalten sein, und so der Einwirkung des Ferments auch bei einer unvollständigen Zerkleinerung zugänglich werden.

Menge des Wasserzusatzes.

Da die Rübenfaser durch ihren Gehalt an Pectin zu einer schwammigen Masse aufquillt, so erscheint die Maische davon, selbst wenn in derselben eine größere Menge Wasser im Verhältniß zur trockenen Substanz vorhanden ist, dennoch als ein sehr steifer Brei, der kaum mit dem Rührscheite zu bearbeiten ist.

Diese schwammige Beschaffenheit der Rübenmaische erschwert die gleichmäßige Vertheilung der Hefe und verursacht ein leichteres Uebergähren, so daß man fast 1/4 Theil des Gefäßes leer zu lassen hat. 100 Theile Rüben enthalten kaum 20 Theile trockene Substanz, also auf einen Theil trockene Substanz schon 4 Theile Wasser, es können

deßhalb auf 100 Pfd. derselben kaum noch 10 Maß Wasser verwendet werden.

Das Uebergähren erfolgt in der Regel innerhalb der ersten 12 bis 15 Stunden, man kann dasselbe dadurch vermindern, daß man die Maische zuerst etwas kälter anstellt, je nach der Quantität zu 12—15°, wobei die Gährung dennoch rasch genug eintritt, am zweiten Tage aber durch Zusatz von wärmerer, frischen Maische die Gährung auffrischt und das Gefäß weiter füllt.

Die eigenthümliche Beschaffenheit der Rübenmaische bewirkt auch ein leichteres Ueberkochen bei der Destillation, so daß die Blase kaum mehr als zur Hälfte damit gefüllt werden darf, und es bei einfachen Apparaten nöthig wird, die Erhitzung kurz vor Beginn der Destillation mehr als sonst zu mäßigen. Destillation der Rübenmaische.

Bei der Destillation der Rübenmaische ist es zweckmäßig, eine größere Menge Nachlauf aufzufangen, und diesen der nachfolgenden Maischdestillation wieder zuzusetzen, weil man dadurch die nöthige Verdünnung der Maische erreicht und ein reineres Produkt erhält.

Der unangenehme Geschmack des Rübenbranntweins ist bis jetzt nur durch die Rektifikation zu einem hochgrädigen Sprit von mindestens 94% Tralles zu beseitigen. Aus dem Rohsprit von Rüben läßt sich auf diese Weise leichter ein völlig reines Produkt gewinnen, als aus dem Rohsprit von Getreide und Kartoffeln. Es wäre deßhalb sehr erwünscht, wenn wir hier im Lande solche Spritfabriken hätten, an welche die kleineren Brennereien ihr Rohprodukt absetzen könnten. Bei der gegenwärtigen Begünstigung der Einfuhr des ausländischen Feinsprits ist die Anlage solcher Spritfabriken bei uns nicht wohl zu erwarten.

Auch die Topinambur oder Erdäpfel liefern auf geeignetem Boden gewachsen einen lohnenden Ertrag an Branntwein. Es scheint dies aber wesentlich durch den Boden bedingt zu sein, indem wir aus Erdäpfeln auf schwerem Boden, wie in Hohenheim, gewachsen, aus 100 ℔ nicht 3 Maß Branntwein gewannen, während man in einer Brennerei am Kaiserstuhl im Breisgau aus dem gleichen Quantum 5 Maß zu 50% nach Tralles erhielt. Gewinnung des Branntweins aus Topinambur.

Die Topinambur enthalten weder Stärkemehl noch Zucker, aber einen dem Stärkemehl ähnlichen Stoff, das Inulin, welches durch Schwefelsäure, wie das Stärkemehl, eine Umwandlung in Zucker erleidet. Diese Umwandlung durch Malz zu erreichen, ist uns nicht gelungen.

Die Erdäpfel lassen sich auf verschiedene Weise verarbeiten. In Hohenheim wurde die beste Ausbeute erhalten, wenn man den durch

Reiben der rohen Knollen gewonnenen Brei mit 0,2 Proc. Schwefelsäure bis zum Kochen erhitzte und nach dem Abkühlen bei 15—18° R. mit 1—2 Maß Bierhefe pro 100 ℔ Maische in Gährung brachte. In der Brennerei am Kaiserstuhl, wo die Einrichtung zum Zerreiben der rohen Knollen fehlte, wurden diese einfach, wie die Kartoffeln, gedämpft und mit der Seite 43 angegebenen Stabwalzenmühle zerquetscht, dann mit 0,2 Proc. Schwefelsäure mittelst Dampf bis auf einige 70° R. erhitzt und nach der Kühlung bei 15° R. mit Bierhefe in Gährung gebracht. Die Gährung erfolgt rasch und ist in 2mal 24 Stunden beendigt. Die Maischflüssigkeit zeigte 16% am Sacharometer und vergohr auf 1—2 Proc.; sie lieferte bis 5 Maß oder 8 Berliner Quart pro 100 ℔ der verarbeiteten Knollen. Ihre Verarbeitung schien sehr vortheilhaft, da auch das Vieh die Schlempe gern fraß; ihre Verwendung wurde dort aber eingestellt, weil die Gutsverwaltung eine Abnahme am Milchertrage fand und einen Nachtheil vom Zusatz der Schwefelsäure fürchtete.

Das gewonnene Produkt aus den ohne Schwefelsäure behandelten Erdäpfeln besitzt einen höchst unangenehmen Beigeschmack, während das aus den mit Schwefelsäure behandelten, namentlich wenn man es hochgrädig herstellte, einen sehr angenehmen Geruch und Geschmack zeigt, der dem des holländischen Genevers ähnlich ist.

Inzwischen hatte ich keine Gelegenheit, meine Versuche mit der Verarbeitung dieser Frucht fortzusetzen; man hat den Anbau derselben in Hohenheim nahezu aufgegeben, obgleich hier früher bei einiger Pflege ihres Anbaues Erträge von 150 Ctr. pro Morgen geerntet wurden.*)

Verwendung verschiedener Abfälle.

Von den verschiedenen Abfällen sind hier zunächst die der Weinbereitung zu erwähnen, und zu diesen gehören:

Wein- und Obstmosthefe.

1) Die Wein- und Obstmosthefen, welche beim Ablassen des Trauben- und Obstweines gewonnen werden. Sie haben die wenige Gährung bereits durchgemacht und können deßhalb sofort zur Destillation gebracht werden. Der Ertrag an Branntwein, den sie liefern, ist nach der Güte des Weines verschieden, und wird der vielen beigemischten Hefe wegen bei uns selten über 3—4 Procent Alkohol betragen, so daß also von 100 Maß Weinhefe und Obstmosthefe nur 6—8 Maß Branntwein zu erhalten sind, obgleich in guten Jahrgängen wohl mehr als das Doppelte zu gewinnen steht. Da namentlich die Wein-

---

*) Siehe Hohenheimer Wochenblatt, 13. Jahrgang Seite 115 und 14. Jahrgang Seite 31.

mosthefe viel Fuselöl enthält, so ist ihre Destillation, um das Destillat möglichst rein zu erhalten, bei gelindem Feuer vorzunehmen.

2) Die Wein- und Obsttrester, welche nach dem Keltern zurückbleiben. Sie enthalten in dem noch anhängenden Safte auch Zucker, und sind durch diesen zur Gewinnung von Branntwein geeignet, namentlich findet sich viel Zucker an den Traubenkernen, welcher durch's Pressen nicht davon zu trennen ist.*) Wein- und Obst-Trester.

Die Trester müssen, wenn sie der weinigen Gährung auch schon unterworfen waren, dennoch auf's Neue „eingeschlagen" werden, weil der Zucker, den sie enthalten, zum Theil noch nicht vergohren ist, und beim Pressen viele Beeren und Stücke erst zerdrückt werden.

Zum Einschlagen der Trester benutzt man aufrecht stehende Fässer oder Kufen, die unmittelbar nach dem Pressen damit angefüllt werden müssen. Eine längere Berührung der Trester mit der Luft ist sorgfältig zu vermeiden, weil die Luft den bereits vorhandenen Alkohol sehr schnell in Essig verwandelt, was sich sehr bald durch den Geruch und durch eine starke Erwärmung zu erkennen gibt, wenn die Trester nach dem Keltern nicht sogleich eingeschlagen werden. Es ist dies der am meisten vorkommende Fehler und der Grund, weßhalb der geringe Ertrag oft die wenige Mühe des Einschlagens und Brennens nicht lohnt, namentlich bei den Obsttrebern, die durch starkes Ausleiern oder Nachpressen mit Wasser schon ganz werthlos wurden. Um den nachtheiligen Einfluß der Luft zu vermeiden, sind die Trester beim Einschlagen auch möglichst fest zu stampfen, damit die Luft entweicht, welche in der lockeren Masse enthalten ist. Zum Schutze gegen den Zutritt der Luft wird auch die obere Lage nach dem Bedecken mit Brettern oder Stroh mit einer dicken Decke von Lehm versehen. Diese Decke muß, sobald sie durch das Entweichen der Kohlensäure Risse bekommt, aufs neue dicht verstrichen werden. Einschlagen der Trester.

Daß bei diesem Einschlagen der Trester alle die zuckerhaltigen Flüssigkeiten, welche man beim Ausschwenken und Reinigen der Pressen, Gefässe 2c. erhält, zu benutzen sind, braucht wohl kaum erwähnt zu werden, da Alles, was Süßigkeit oder Zucker enthält, auch Alkohol liefert, und hier eine hinreichende Menge Ferment vorhanden ist, um eine größere Menge Zucker, als die Trester enthalten, in Gährung zu bringen.

*) Aus diesem Grunde sondert man auch nicht gerne die Traubenkerne von den Trestern, obgleich aus den Kernen ein vorzügliches Salatöl zu gewinnen ist.

Statt in Kufen oder Bütten können die Trester auch in gut ausgemauerten Gruben aufbewahrt werden, was wenigstens viel zweckmäßiger ist, als sie aus momentanem Mangel an Gefäßen erst einige Zeit an der Luft liegen zu lassen.

Die Gährung der Trester dauert mehrere Wochen, namentlich bei den süßgekelterten, die dann aber auch mehr Alkohol liefern.

Obsttrester geben nur in sehr guten Jahrgängen, wenn sie nicht wiederholt mit Wasser ausgepreßt worden sind, einen lohnenden Ertrag.

Destillation. Bei der Destillation der Trester wird es in der Regel nöthig werden, etwas Wasser mit in die Blase zu bringen, statt dessen man am geeignetsten die alkoholärmeren Produkte früherer Destillationen verwendet. Um das Anbrennen der Masse sicherer zu vermeiden, bringt man auch hier mit Vortheil einen Siebboden in die Blase, so daß die Trester die erhitzte Bodenfläche nicht berühren.

Die Weintrester liefern ein durch viele ölige Theile verunreinigtes Produkt. Um diese zu entfernen, leitet man wohl die Dämpfe, bevor sie in das Schlangenrohr treten, durch ein Gefäß, worin sich eine kaustische Sodalauge befindet, die das Oel zurückhält. Auch noch andere Reinigungsmittel lassen sich dabei anwenden, was aber für den einfachen Brennereibetrieb, den wir hier im Auge haben, nicht zu empfehlen ist.

Am einfachsten erhält man ein reineres Produkt, wenn der durch wiederholte Destillation gewonnene, stärkere Halbewein mit reinem Brunnenwasser vermischt nochmals destillirt wird. Da der Nachlauf stets das meiste Fuselöl enthält, so ist dieser womöglich von dem stärkeren Destillate zu trennen und bei der ersten oder Maischdestillation wieder zuzusetzen.

Ertrag. Der Ertrag an Branntwein aus 100 Maß Trester wird zu 4 bis 5 Schoppen angegeben, dürfte aber wohl bei guter Behandlung aufs Doppelte gebracht werden.

Verwendung der Bier-Abfälle. 3) Die **Abfälle der Bierbrauerei**, welche aus dem beim Maischen zurückbleibenden Ober- und Unterteig, dem Geläge von der Kühle und dem Glattwasser, so wie allem in der Brauerei vorkommenden trüben und hefigen Biere bestehen, werden in der Regel mit einander vermischt und mit reiner Bierhefe, wenn diese nicht schon in reichlicher Menge vorhanden, in Gährung gebracht. Diese dauert kaum 1—2 Tage, worauf dann die Masse sofort destillirt werden muß, weil sie des vielen beigemischten Klebers und der vielen Hefe wegen schnell sauer wird. Diese Abfälle liefern nur wenig Branntwein, per Eimer etwa 3 bis

4 Maß, der durch das darin befindliche Hopfenöl einen sehr schlechten Geschmack besitzt. Wo der Ertrag ein größerer ist, da ist der Bierbrauereibetrieb ein um so schlechterer, denn die nutzbaren Theile des Malzes werden als Bier besser bezahlt, wie als Branntwein. 100 Pfd. Malz liefern für den Bierbrauer circa 60 Pfd. Malzextrakt und dieses circa 125 Maß Bier im Werth von 10 fl., während diese Extraktmenge kaum für 4 fl. Branntwein gewinnen läßt.*)

Verwendung der Melasse.

4) Zu den Abfällen der Zuckerfabrikation gehört vor Allem die Melasse, welche bei richtiger Behandlung einen nicht unbedeutenden Ertrag an Branntwein liefert.

Bestandtheile der Melasse.

Sie besteht theils aus dem Zucker, welcher seine Kristallisationsfähigkeit verloren, theils aus solchem, welcher durch seine Verbindung mit dem bei der Fabrikation zugesetzten Kalke, oder durch die schleimigen und salzigen Verunreinigungen des Saftes an seiner Abscheidung in fester Form verhindert wurde. Sie reagirt durch den Kalk und durch das darin befindliche Kali in der Regel sehr alkalisch.

Entfernung des Kalks.

Um den an Kalk gebundenen Zucker für die Alkoholbildung zu gewinnen und zur Zerstörung der alkalischen Reaction, welche die weinige Gährung hemmt, ist die Melasse zunächst mit Schwefelsäure zu kochen, wodurch auch zugleich die etwa vorhandenen essigsauren und salpetersauren Salze in der Art zersetzt werden, daß sie weniger nachtheilig auf den Gährungsproceß einwirken.

Kochen mit Schwefelsäure.

Je nachdem mehr oder weniger Kalk bei der Fabrikation des Zuckers angewandt wurde oder in der Melasse noch vorhanden ist, vermischt man mit 100 Pfd. derselben $1/2$—1 Pfd. Schwefelsäure. Zuvor verdünnt man aber beide mit Wasser, erstere damit sie beim Sieden nicht anbrennt, letztere damit sie gleichmäßiger in der Masse vertheilt werden kann und nicht in ihrem concentrirten Zustande zerstörend auf den Zucker wirkt. Das Sieden muß so lange fortgesetzt werden, bis die entweichenden Dämpfe nicht mehr stark säuerlich riechen, da dies bei älteren Melassen vorkommen kann. Da wo die Melasseschlempe als Viehfutter benutzt werden soll, verwendet man statt der Schwefelsäure Salzsäure zur Neutralisation der Melasse, weil die Chlorverbindungen, wie das Kochsalz, der Gesundheit zuträglicher sich zeigen als die schwefelsauren Salze.

*) Diese Brauerei-Abfälle werden bei kleineren Betrieben meist dadurch fehlerhaft behandelt, daß sie längere Zeit stehen bleiben, ehe sie zur Destillation kommen, weil man diese nur zu gelegener Zeit oder erst dann vornimmt, wenn der Raum zur weiteren Aufbewahrung fehlt.

Verdünnung und Anstellung der Melasse.

Nach dem Kochen verdünnt man die Melasse in der Gährbütte noch mit so viel kaltem oder warmem Wasser, daß sie eine Concentration von 7—8° nach Baumé oder 12—15% am Sacharometer zeigt. Dabei soll sie zur rascheren und vollständigen Vergährung eine Temperatur von 20—25° R. besitzen, weil eine so hohe Temperatur bei dem Mangel an Kleber nicht nachtheilig, wohl aber durch die vorhandenen Salze, welche die Gährung hemmen, nöthig wird.

Als Ferment verwendet man am vortheilhaftesten reine Bierhefe oder eines der genannten künstlichen Gährungsmittel. Beide sind hier in größerer Menge anzuwenden, weil in der in Gährung zu bringenden Masse kein Stoff vorhanden ist, der durch Bildung neuer Hefe eine kräftige Zersetzung des Zuckers herbeiführen könnte.

Da wo man Bierhefe anwendet, vermischt man diese auch wohl mit Mehl oder Schrot zu einem Teige, welchen man mitunter wie Sauerteig einige Tage aufbewahrt, damit dann eine säuerliche Gährung eintritt, die die Wirkung der Hefe vermehrt.

Dauer der Gährung.

Die Gährung der Melasse beginnt schnell, so daß bei Anwendung einer kräftigen Hefe nach 12 Stunden die Temperatur sich schon um 2—3° erhöht, und die ganze Masse durch die Entwickelung der Kohlensäure in lebhafte Bewegung kommt. Da keine Klebertheile vorhanden sind, so bildet sich auch auf der Oberfläche nur eine leichte Schaumdecke.

Je nachdem das angewandte Gährungsmittel wirkt und die Flüssigkeit mehr oder weniger verdünnt wurde, dauert die Gährung 3—4 Tage. Der Raum, worin die Gahrbütten aufgestellt werden, soll mindestens eine Temperatur von 18—20° R. zeigen.

Zweckmäßig ist es, der gährenden Masse 2—3 Tage nach dem Anstellen oder sobald man bemerkt, daß die Gährung schwächer wird, aber der süße Geschmack noch nicht ganz verschwunden ist, eine neue Portion Hefe zuzusetzen und sie damit gut durchzurühren. Sinkt die Temperatur der gegohrenen Melasse auf die der Atmosphäre oder des Lokals, so kann man dieselbe zur Destillation bringen.

Ausbeute an Branntwein.

Man gewinnt je nach der Beschaffenheit der Melasse aus 100 Pfd. derselben 8—12 Maß Branntwein. Dieser besitzt anfangs einen minder angenehmen Geruch und Geschmack, der sich aber mit der Zeit verliert und immer rumartiger wird, so daß man den Melassesprit in Frankreich gerne zur Darstellung eines künstlichen Rums verwendet.

Verwendung anderer Abfälle der Zuckerfabrikation.

Außer der Melasse können natürlich auch alle übrigen süßen Abfälle der Rübenzuckerfabrikation und des Raffinirens zur Gewinnung von Branntwein benutzt werden; es kommen aber solche Ab-

fälle bei der erlangten Vervollkommnung der Fabrikation nur noch selten vor.

Ebenso werden hier im Lande, da wir keine Kartoffelsyrupfabriken besitzen, auch die Abfälle dieser Fabrikation nicht vorkommen.

Bereitung der Preß- oder Bäckerhefe.

Unsere Bierbrauereien liefern zwar mit Ausnahme der wenigen Sommermonate eine hinreichende Menge Hefe, welche durch Auswaschen von ihrem bittern Geschmacke befreit und zur Weißbrodbäckerei verwendet werden kann; dennoch findet auch bei uns die Bereitung der Hefe als Nebenprodukt der Branntweinfabrikation statt. Diese Branntweinhefe besitzt nicht den bittern Geschmack der Braunbierhefe und braucht deßhalb vor der Verwendung zum Brode nicht so oft gewaschen zu werden, wodurch jene sehr an ihrer Wirksamkeit verliert. Bereitung der Bäckerhefe als Nebenprodukt der Branntweinbrennerei.

Wie wir Seite 7 gesehen haben, wird der eigentliche Hefenstoff oder das Ferment aus den stickstoffhaltigen Bestandtheilen einer gährenden Maische erzeugt. Will man Hefe fabriciren, so muß man solche Materialien dazu verwenden, welche jene stickstoffhaltigen Bestandtheile enthalten. Wir haben ferner gesehen, daß unsere Getreidearten zum Theil sehr reich an solchen Substanzen sind, also auch zur Hefenbildung besonders geeignet sein werden. Die Bereitung dieser Hefe wird deßhalb auch am häufigsten mit einer Getreidebrennerei verbunden. Material zur Hefenbildung.

Die Kunst der Hefenbereitung besteht nicht in der Anwendung eines Geheimmittels, sondern im Besitz einer Reihe von Erfahrungen zur richtigen Beurtheilung des zu verwendenden Materials und der geeignetsten Behandlung desselben. Im Allgemeinen ist danach zu trachten, daß möglichst viel Hefenstoff in der Maische erzeugt werde und dieser sich abscheide, damit er in reinem Zustande gewonnen werden könne. Das Wesentliche der Hefenbereitung.

Mit Sicherheit gewinnt man eine gute Hefe nur aus einem Gemenge von 3 Theilen rohem Roggen und 1 Theile Gerstenmalz, die fein zu schroten und durch Beuteln oder Sieben von den Hülsen zu befreien sind, weil die Abscheidung der erzeugten Hefentheile durch die Hülsen des Schrots verhindert wird. Mitunter werden auch Weizen oder Kerne als Zusatz verwendet, die aber weit weniger Hefe liefern. Material zur Hefenbereitung.

Häufiger noch benützt man einen Zusatz von Kartoffeln nebst etwas Bohnen oder Erbsenmehl, sogenannten Kastor. Da die Kartoffeln keinen Kleber, und nur in ihrem Gehalte an Eiweiß ein Material zur Hefenbildung besitzen, so dienen sie mehr durch ihre lockere oder schleimige Masse zur Vermehrung der Hefenmenge und als Beförderungsmittel zur Abscheidung derselben.

Gegenwärtig wird nicht selten der Mais oder das Welschkorn als Zusatz in den Hefenfabriken, namentlich in Oesterreich, verwendet. Dabei ist es aber nöthig, wie bei der Verwendung dieses Materials in der Brennerei überhaupt, den fein geschrotenen Mais zunächst mit einer geringen Menge Malzmehl, etwa 1 Proc. von jenem, für sich einzumaischen und mittelst Dampf auf einige 70° R. zu erhitzen oder noch besser so lange zu kochen, bis die anfangs dünnere Masse einen steifen Brei bildet. Mit dieser heißen Masse vermischt man dann die gleichfalls für sich mit einer entsprechenden Menge Malz eingeteigte Getreidemaische. Man hat dabei die Temperatur so zu richten, daß nach der Beimischung dieser kälteren Maische das Ganze 48° R. zeigt.

Einmaischen. Die Behandlung des Schrots zur Darstellung einer zuckerigen Flüssigkeit oder der Maische ist im Wesentlichen der früher angegebenen gleich. Das Einteigen geschieht mit möglichst wenig Wasser von 40 bis 50° R., damit sich keine Klumpen bilden und zum Maischen eine geringere Menge Wasser nöthig werde. Das Gahrbrennen wird eine halbe Stunde nach dem Einteigen vorgenommen und die Erhöhung der Temperatur recht langsam bewirkt, damit die Zuckerbildung bei niedriger Temperatur erfolge, was eine Säuerung der Maische befördert, die zur Bildung des Ferments wesentlich zu sein scheint. Man unterbricht deßhalb diese Operation, sobald die Maische eine Temperatur von etwa 45 Gr. erreicht hat und läßt später die Temperatur nicht über 48 Gr. steigen, was jedoch durch die Beschaffenheit des Getreides bedingt wird. Je feinhülsiger und stärkemehlreicher das Getreide ist, desto niedriger hält man die Temperatur beim Einmaischen.

Abkühlung. Nach vollendeter Zuckerbildung sucht man die Abkühlung so zu bewerkstelligen, daß dabei eine schwache Säuerung eintritt. Diese Säuerung der Maische darf aber nur einen gewissen, durch die Erfahrung allein kennen zu lernenden Grad erreichen, weil im anderen Falle kein günstiger Erfolg zu erwarten steht. In dieser Erkennung der richtigen Säuerung liegt deßhalb auch das ganze Geheimniß oder die Kunst der Hefenfabrikation. Die Säuerung wird theils durch den

Geschmack, theils durch den Geruch und durch die Entstehung kleiner, heller Bläschen erkannt.

Nach der Abkühlung verdünnt man die Maische zunächst mit einem Zusatze von kalter, klarer Schlempe, worauf dann die Hefe und nach dieser das nöthige Zukühlwasser zugegeben werden. In der ganzen Masse soll die Menge der trockenen Substanz zur Flüssigkeit sich wie 1 : 6 verhalten und die angestellte Maische eine Temperatur von 18—20° R. besitzen. Die Menge der zuzusetzenden Schlempe, über deren Zubereitung unten das Nähere angegeben wird, beträgt auf 100 Pfd. des verwendeten Schrots 20—30 Maß. Ihr Zusatz befördert die Bildung und Abscheidung der Hefe. Zusatz von Schlempe.

Als Ferment verwendet man anfangs gute Oberhefe, auf 100 ℔ Schrot 6—8 Maß, später aber von der selbsterzeugten trockenen oder gepreßten Hefe auf 100 Pfd. Schrot mindestens 2 Pfd. oder in flüssiger Form etwa 4 Maß. Der größere Hefenzusatz wird hier wegen der rascheren Gährung, die die reinere Abscheidung der Hefe bewirkt, nöthig. Nach der Anstellung schließt man deßhalb auch sogleich die Bütte mit einem Deckel, damit die Gährung zeitiger beginne. Ferment.

Bei richtiger Behandlung und gutem Materiale, namentlich bei geeigneter Beschaffenheit der zugesetzten Schlempe, wird sich schon vor dem Zusatze der Hefe eine schwache Gährung in der Maische durch die Entstehung heller Bläschen zu erkennen geben. Diese Selbstgährung scheint vorzugsweise die Bildung oder Entstehung und bessere Abscheidung der Hefe zu bewirken, sie begünstigt aber auch die Bildung der Essigsäure, was nur durch die größte Reinlichkeit und pünktliche Ausführung verhütet werden kann. Gährung.

Die hohe Temperatur und der verhältnißmäßig größere Hefenzusatz bewirken eine so rasche Gährung, daß die Oberfläche der Maische schon nach 6—8 Stunden von einer weißen, schaumigen Hefe bedeckt ist, für welche man fast den fünften Theil des Büttenraumes als Steigraum leer zu lassen hat und den die neue Hefe auch nach 12 Stunden in der Regel ganz anfüllt.

Hat die schaumige Masse ihren höchsten Stand über der Maische erreicht, was man an dem beginnenden Niedersinken oder Fallen derselben erkennt, so ist die Hefe zum Abnehmen reif; man beobachtet dies genauer an der Beschaffenheit der sich zeigenden Bläschen, welche Anfangs ganz hell, später aber, wenn die Hefe zum Abnehmen reif ist, milchig werden.

Abnehmen der Hefe.

Das Abnehmen der Hefe geschieht mit einer hölzernen, vorn schmäleren Schaufel von beistehender Form, welche am besten vermeiden läßt, daß bei diesem Abschöpfen zu viel Hülsen, die unmittelbar auf der Maische schwimmen, und Theile von dieser mit abgenommen werden.

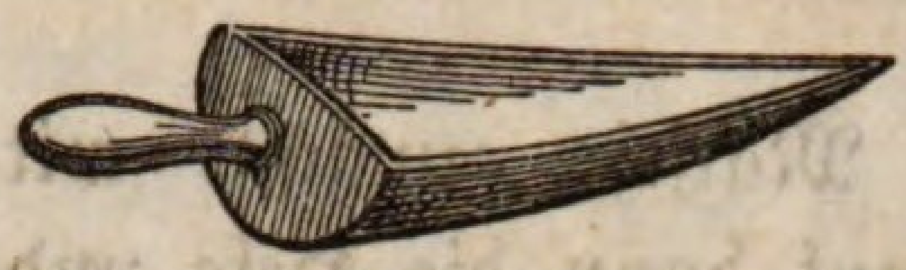


Fig. 13.

Durchsieben der gewonnenen Hefe.

Man schöpft den Hefenschaum zunächst in einen Kübel oder eine Stande, welche neben der Gährbütte aufgestellt wird, und setzt das Abschöpfen mit kleinen Unterbrechungen so lange fort, als sich noch neue Hefe auf der Oberfläche der Maische absondert, was durch Bedecken oder Schließen der Bütte befördert wird.

Abwaschen der Hefe.

Hat man sämmtliche Hefe abgenommen, so gießt man sie zur Absonderung der feineren Hülsen entweder durch ein feines Haarsieb oder durch Beutel aus Müllertuch oder feiner Gaze. Hierauf bringt man sie mit Wasser vermischt in ein mehr flaches als hohes Waschgefäß, welches seitwärts mit mehreren Zapfenlöchern in verschiedener Höhe versehen ist, aus welchen nach einigen Stunden das beigemischte Wasser mit den aufgelösten schleimigen Verunreinigungen von der zu Boden gesunkenen guten Hefe abgelassen wird.

Der Bodensatz wird dann nochmals mit reinem Wasser übergossen, gut aufgerührt und nach 4—6 Stunden das Wasser wieder abgelassen.

Nach diesem zweiten Waschen wird die Hefe so weit gereinigt sein, daß man sie entweder so in dickflüssigem Zustande verkaufen oder durch Pressen in trockener oder teigartiger Form darstellen kann.

Das zuerst abgeflossene Wasser enthält in der Regel noch so viel gährungsfähige Theile, daß es sich lohnt, dasselbe der Maische in der Gährbütte wieder zuzusetzen. Man vermischt in diesem Falle die Hefe zuerst mit weniger Wasser, damit die Menge dieser Flüssigkeit nicht zu groß werde.

Je schneller und vollständiger die Hefe in dem Wasser zu Boden sinkt, desto besser ist sie, erscheint sie dagegen schleimig und von grauer Farbe, so war der Säuerungsproceß der Maische nicht regelmäßig, die Hefe hat dann auch wenig Werth und läßt sich nicht gut trocken pressen. Bei zu starker Säuerung erhält man gleichfalls eine schlechtere und nur wenig Hefe.

Pressen der Hefe.

Um die Hefe zu pressen, füllt man sie in Beutel von starker aber feiner Leinwand, läßt sie abtropfen und bringt sie dann unter eine einfache Hebelpresse. Damit die Beutel bei einem starken Drucke nicht

so leicht zerreißen, umgibt man den feineren Beutel, worin sich die Hefe befindet, mit einem gröberen und etwas engeren, so daß dieser dem Drucke der Presse zu widerstehen hat.

Zum Pressen befindet sich in der Regel an der einen Wand des Preßlokals eine lange starke Bank als Preßbiet, auf welchem man je zwei bis drei Säcke neben einander auf ein Weidengeflecht legt, mit einem starken Brettstücke bedeckt und dann durch einen einfachen Hebel, welcher in einem Loche der Wand steckt, nach und nach durch Anhängen von Gewichten einen stärkeren Druck ausübt.

Die Hefe ist hinreichend gepreßt, wenn sie sich brechen und nur mit Mühe zusammenkneten läßt.

Um ihr diese Eigenschaft noch in höherem Grade zu ertheilen, wird sie nicht selten mit scharf getrocknetem Stärkemehl vermengt.

Da die Verwendung einer ganz geeigneten Schlempe sehr wesentlich ist, so erfordert diese eine ganz besondere Beachtung. Eine gute Schlempe soll ganz hell sein und eine grünlich gelbe Farbe, sowie einen nicht unangenehmen säuerlichen, etwas bitteren Geschmack besitzen, vor Allem darf sie nicht essigsauer und schleimig sein. Zubereitung der Schlempe.

Um sie von geeigneter Beschaffenheit zu erhalten, vermischt man sie, sowie sie von der Destillation kommt, zur Hälfte mit Wasser und gibt sie in eine mehr hohe als weite Stande, welche oberhalb luftdicht zu verschließen ist. Dies Gefäß muß aber vollständig damit angefüllt werden, damit gar keine Luft zurückbleibt, wodurch allein eine nachtheilige Säuerung vermieden werden kann.

In diesem Gefäße soll sich die Schlempe klären, was nach 8 bis 10 Stunden der Fall sein wird, hierauf leitet man durch seitwärts in verschiedener Höhe angebrachte Zapflöcher das Klare zur Abkühlung auf ein flaches Gefäß, das Trübe mit dem Bodensatze aber in ein anderes Gefäß, damit die Klärstande sogleich wieder sauber geputzt werden kann. Gleich nach der Reinigung wird dieselbe mit Schwefel ausgebrannt, wieder verschlossen oder aufs neue gefüllt, um jeden Luftzutritt zu verhüten.

Zur Abkühlung der klaren Schlempe dient ein flaches Gefäß, das man an einem möglichst luftigen Platze aufstellt, damit auch das Abkühlen möglichst schnell erreicht wird. Bei richtiger Eintheilung fällt die Zeit der Abkühlung immer in die Morgenstunden. Hat man das Klärgefäß Morgens von den ersten Blasenabtrieben gefüllt, so wird man spät Abends oder Nachts die klare Schlempe zur Abkühlung bringen können, die bis zum Anstellen der Maische dann erfolgt sein

wird. Bis zum Gebrauch klärt sich die Schlempe auf der Kühle noch weiter und muß deßhalb später mit Vorsicht von dem Bodensatze abgelassen werden.

Nach sofortiger Reinigung der Kühle streicht man dieselbe auf ähnliche Weise mit verdünnter Schwefelsäure aus, wie dies bei der Reinigung der Gährbütten bereits angegeben.

Sollte die Schlempe bei sorgfältiger Reinlichkeit dennoch schleimig oder zu sauer werden, was nach und nach wohl vorkommt, so muß man die Maische ohne Schlempezusatz anstellen und dann von dieser Maische aufs neue die Schlempe verwenden. Zusätze von Alkalien zur Abstumpfung der Säure zeigen sich eher nachtheilig als vortheilhaft. Abkochungen von Hopfen und Eichenrinde werden dagegen bei wärmerer Witterung mit Vortheil angewandt, man setzt sie am zweckmäßigsten der abzukühlenden Schlempe zu und rechnet auf 20 Maß klare Schlempe 1 Maß Extrakt aus 1/4 Pfd. Hopfen oder 1/2 Pfd. Eichenrinde.

Verschiedene Zusätze.

Unter den gebräuchlichen Zusätzen, welche zur Erlangung eines günstigen Resultats bei der Hefenfabrikation angewandt werden, liefert die Schwefelsäure den meisten Nutzen. Es kann mit derselben selbst ohne Anwendung der Schlempe die nöthige Säuerung der Maische bewirkt, und eine weiße kräftige Hefe gewonnen werden. Man verwendet davon auf 100 Pfd. Schrot 2—6 Loth, welche mit Wasser verdünnt der abgekühlten Maische vor dem Anstellen zuzusetzen sind. Statt der Schwefelsäure ist der Zusatz von Phosphorsäure oder des sauren phosphorsauren Kalks zu empfehlen. Sollte die Säuerung der Maische zu rasch erfolgen, so kann man auch durch kohlensaures Natron einen größeren Nachtheil verhüten. Man hält 4—8 Loth davon auf 100 Pfd. Schrot in den meisten Fällen für hinreichend.

Die Wirkung der Hefe wird bei ihrer Verwendung zum Brodbacken durch den Zusatz von kohlensaurem Ammoniak verstärkt, wenn dieser Zusatz unmittelbar vor ihrer Verwendung geschehen kann.

Ausbeute an Hefe.

Aus 100 Pfd. Schrot gewinnt man 8—10 Pfd. Preßhefe je nach Beschaffenheit des Materials und je nach Verlauf der Gährung.

Das bisher Mitgetheilte enthält die in Norddeutschland allgemeiner angewandte Bereitungsart der Hefe, und das, was sich davon nicht nur durch größere Geldopfer als Geheimniß, sondern auch durch längere eigene Erfahrung kennen lernte.

Abweichung der Hefenbereitung.

Die Hefe läßt sich aber auch noch auf verschiedene andere Weisen gewinnen, wozu die Vorschriften nur in minder wesentlichen Theilen

von dem Angegebenen abweichen. Der Unterschied besteht theils in der Wahl des Materials, theils in der Behandlung desselben; in letzterer Beziehung findet namentlich darin eine Verschiedenheit statt, daß man bei der in Gährung gebrachten Maische das Flüssige oder Gelöste von dem Dickeren oder Ungelösten trennt und beides für sich gähren läßt, von dem Gelösten aber nur die Hefe gewinnt, um diese reiner zu erhalten. Nicht selten sondert man auch wohl die ungelösten Theile ganz ab, was theils vor, theils nach Eintritt der Gährung geschieht. Ersteres findet man namentlich in Holland, von wo die Bereitung der Preßhefe aus der Branntweinmaische nach Norddeutschland eingeführt wurde und deßhalb dort als holländische Hefe bekannt ist.

Verwendet man Kartoffeln neben dem Getreideschrote, so werden diese in der Regel für sich eingemaischt und nach der Abkühlung der Getreidemaische zugesetzt.

Am zweckmäßigsten wird die Hefenbereitung mit der Gewinnung des Frucht- oder Bieressigs verbunden, weil man hiezu wie beim Bierbrauen eine reine Lösung der brauchbaren Stoffe ohne größeren Hefenzusatz darzustellen hat, aus welcher sich die Hefe vollständiger abscheiden läßt, während bei dem geringen Hefenzusatz kein wiederholtes Auswaschen der Hefe nöthig ist.

Verlag von Eugen Ulmer in Ravensburg.

Abbildungen württembergischer Obstsorten. Erste Abtheilung. Eine Sammlung vorzüglicher Äpfel- und Birnsorten. Im Auftrag der K. württ. Centralstelle für die Landwirthschaft herausg. von Dr. Lucas in Reutlingen. 50 Abbildungen in Farbendruck auf 12 Tafeln. 4. cart. fl. 4. oder Thlr. 2. 12 Ngr.

— — Zweite Abtheilung. Eine Sammlung vorzüglicher Steinobstfrüchte. 24 Abbildungen in Farbendruck auf 6 Tafeln. 4. cart. fl. 2. 12 kr. oder Thlr. 1. 10 Ngr.

Abbildungen der vorzüglichsten und hauptsächlichsten Traubensorten Württembergs. Im Auftrag der K. württ. Centralstelle für die Landwirthschaft herausgegeben von Christian Single. 19 Tafeln in Farbendr. nebst Text und Holzschnitten. 4. cart. fl. 4. oder Thlr. 2. 12 Ngr.

Baltet, Ch., Praktische Anleitung zur Baumzucht. Mit einer Einleitung von Generalconsul Ed. Labé. Mit dem Portrait des Autors und 44 in den Text gedruckten Holzschnitten. gr. 8. broch. fl. 1. 36 kr. oder 28 Ngr.

— — **Auswahl werthvoller Birnsorten. Kurze Beschreibung** und Angabe der zweckmäßigsten Cultur derselben. Unter Mitwirkung mehrerer Mitglieder des deutschen Pomologenvereins herausgegeben von Dr. Lucas. Zweite Auflage im Erscheinen begriffen.

Beger, Th., Gewerbliche Buchführung. Ein Hilfsbuch für Lehrer zum Gebrauch an den Fortbildungs-, Real-, Gewerbe- und Winterabendschulen und zum Selbstunterricht für Gewerbtreibende mit den im Verkehrs- und Geschäftsleben gebräuchlichen Formaten, sowohl bei den Geschäftsbüchern, als bei den übrigen Scripturen. 92 Seiten in Folio. cart., neue billige Ausgabe. 27 Ngr. oder fl. 1. 30 kr.

Bopp, C., Acht Wandtafeln für Physik für den physikalischen Anschauungsunterricht in Volksschulen. Zweite nach dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft und Technik umgearbeitete Auflage. Preis Thlr. 2. 12 Ngr. oder 4 fl.

— — **Die gemeinnützigsten Anwendungen von Naturkräften** für Schul- und Selbstbelehrung, zugleich Text zu der zweiten Auflage der acht Wandtafeln für Physik. Dritte Auflage mit 8 colorirten Steindrucktafeln. Preis 10 Ngr. oder 36 kr.

Buck, Dr. B. R., Medicinischer Volksglauben und Volksaberglauben aus Schwaben. Eine kulturgesch. Skizze. br. 36 kr. oder 12 Ngr.

Clas, G., Die geognostischen Verhältnisse und Bodenarten Württembergs in ihrer Beziehung zur Landwirthschaft. 8. 64 Seiten. geh. 8 Ngr. oder 27 kr.

Fries, Martin, Praktische Anleitung zum Zuckerrübenbau, mit 2 Abbildungen. 1868. (VIII.) 120 S. eleg. broch. 45 kr. oder 13 Ngr.

Frisch, Fr., Beschreibung der Traubensorten Württembergs. Unter Zugrundlegung des Werkes: „Abbildungen der vorzüglichsten und hauptsächlichsten Traubensorten Württembergs." 12 kr. oder 4 Ngr.

Haug, J., Anfangsgründe der Pflanzenkunde. Genaue Beschreibung von 36 charakteristischen Pflanzen nebst Zusammenstellung der wichtigsten Familien der Pflanzenorgane. 7 Ngr. oder 20 kr.

Verlag von Eugen Ulmer in Ravensburg.

Korn, F. C., Ueber das Veredeln des Weinstocks. Abdruck aus den „Illustr. Monatsh. f. Obst- u. Weinbau". gr. 8. geh. 3 kr. od. 1 Ngr.

Martens, Dr. G. von, Die Gartenbohnen. Ihre Verbreitung, Cultur und Benützung. Zweite mit Zusätzen und einer weiteren in Farbendruck ausgeführten Tafel (jetzt 13) vermehrte Ausgabe. fl. 3. 30 kr. oder Thlr. 2.

Martin, W., Die Hauptlehren der neueren Landwirthschaft. Ein Leitfaden zum Unterricht an niederen landwirthschaftlichen Schulen und zum Selbststudium für angehende Landwirthe. 8°. VIII. 212 S. 1869. 22½ Ngr. oder fl. 1. 12 kr. Parthiepreise für 12 Expl. Thlr. 6. 24 Ngr. oder fl. 10. 48 kr.

Maurer, H., Das Beerenobst. Systematische Beschreibung der werthvollsten Stachelbeer-, Johannisbeer-, Himbeer- und Brombeersorten. Mit 12 Tafeln Abbildungen. Separatabdruck aus dem Handbuch der Obstkunde. gr. 8. fl. 1. 36 kr. oder 28 Ngr.

Monatshefte, Illustrirte, für Obst- und Weinbau. Organ des deutschen Pomologenvereins. Unter der Redaktion von Superintendent Oberdieck in Jeinsen und Dr. Lucas in Reutlingen. Jährlich 12 Hefte mit 24 Abbildungen in Farbendrucken, Lithographien und Holzschnitten. fl. 4. 12 kr. oder Thlr. 2. 15 Ngr.

— — Vollständiges Register zu Jahrgang 1—10 von Th. Belke. Mit Vorwort von Dr. Ed. Lucas. 54 kr. oder 16 Ngr.

Oberdieck, J. G. C., Pomologische Notizen. Nach langjährigen eigenen Erfahrungen zusammengestellt. Vereinsgabe für die Mitglieder des deutschen Pomologenvereins. gr. 8. 238 S. geh. 28 Ngr. oder fl. 1. 36 kr.

Schlipf, Rathschläge zu zweckmäßiger Bereitung des Obstmostes. Zweite von den Institutsgärtnern Schüle und Konzelmann in Hohenheim nach den neuesten Erfahrungen ergänzte Aufl. Mit 1 Tafel. 15 kr. oder 5 Ngr.

Seubert, Dr. Moritz, Professor, Excursionsflora für das Großherzogthum Baden. Eleg. cart. fl. 1. 48 kr. oder Thlr. 1.

— — Excursionsflora für das südwestliche Deutschland. In Leinwand gebunden fl. 2. oder Thlr. 1. 5 Ngr.

— — Excursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland. Taschenausgabe. Eleg. in rothe Leinwand geb. 1 Thlr. 5 Ngr. oder 2 fl.

Siemens, Prof., Beiträge zur Obstbenutzung. Mit Abbildungen. 24 kr. oder 8 Ngr.

Taschenbuch für Pomologen, Gärtner und Gartenfreunde. Herausgegeben von dem Pomolog. Institut in Reutlingen. 1. 2. Jahrgang. Mit zahlreichen Holzschnitten. cart. à 28 kr. oder 8 Ngr. 3.—8. Jahrgang. broch. à 36 kr. oder 12 Ngr.

Verhandlungen der V. Allgemeinen Versammlung deutscher Pomologen, Obst- und Weinzüchter in Reutlingen vom 24.—27. September 1867. Mit 4 Tafeln Abbildungen. Herausgeg. von dem Geschäftsführer der Versammlung Dr. Ed. Lucas. fl. 2. od. Thlr. 1. 6 Ngr.

Zöppritz, Drei Fragen zu unserer Gestüts- und Landespferdezucht. 9 kr. oder 3 Ngr.

— — Vortrag über den Anbau der Gespinnstpflanzen und deren Rentabilität gegenüber den Körnerfrüchten und anderen Gewächsen. 3 kr. oder 1½ Ngr.